COMUNE DI QUINZANO D'OGLIO

Provincia di Brescia

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

a cura di SILVIA BIANCHETTI

Servizio Comunale di Protezione Civile

In copertina: schizzo del centro storico con sovraimposto il castello di Quinzano visto dalla porta di Mercato (particolare di medaglione affrescato sec. XVI, oggi perduto); nel taglio basso, Foglio IGM 61 IV N.O. ed. 1974.

COMUNE DI QUINZANO D'OGLIO

Prov. di Brescia

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

a cura di Silvia Bianchetti

Servizio Protezione Civile
Luglio 2014

COMUNE DI QUINZANO D'OGLIO

IL Sindaco

Redigere un piano comunale di protezione civile può essere facile oppure difficile. La differenza dipende da tre fondamentali fattori: la conoscenza approfondita del territorio e di tutte le realtà produttive e sociali presenti, la conoscenza teorica delle procedure di intervento in caso di emergenza e non ultimo, una buona esperienza sul campo, di gestione diretta di un gruppo di protezione civile attivo sul territorio. Chi ha predisposto il presente piano, raccoglie in sé queste prerogative di conoscenza ed esperienza.

I soggetti obbligati per legge ad intervenire sul territorio comunale, in caso di calamità di qualsiasi genere essa sia, non possono prescindere dalla conoscenza del piano di protezione civile comunale, sviluppato per dare un essenziale strumento di pianificazione e programmazione. Il Sindaco, gli Assessori, la Polizia Locale, i Funzionari Responsabili di Servizio i Responsabili di procedimento dell'Ufficio Tecnico, il Responsabile Operativo Comunale e tutti i Volontari del Gruppo Comunale di protezione civile è necessario conoscano il predetto piano, in particolare le procedure di attivazione della scala di comando in caso di emergenza, dei canali e mezzi di comunicazione e delle aree e punti di ritrovo in caso di emergenza.

Nessuno deve pensare che il nostro Comune sia immune da eventi, nessuno può escludere un terremoto, un incendio di vaste proporzioni, una fuga di sostanze chimiche velenose; ma anche - seppur si trattasse semplicemente di collaborare all'evacuazione di un condominio o allo svuotamento di cantine allagate - per tutti gli eventi potenzialmente accadibili, è necessario essere pronti partendo dalla specifica conoscenza. La volontà, la passione per il servizio e per il proprio lavoro, farà, per il resto, necessariamente approdare a buoni risultati.

Quinzano, agosto 2013

Il Sindaco
Dott. Andrea Soregaroli

INTRODUZIONE

La prima edizione del Piano Comunale di Protezione Civile di Quinzano d'Oglio (a cui nel testo si farà riferimento per brevità solo come "Quinzano") è stata redatta nel 2007 in forma ricognitiva e largamente sperimentale per due diversi ordini di motivi: l'uno risiede nella novità del documento, che ha indubbiamente rappresentato una sfida di conoscenza, approfondimento tematico e interazione di elementi ed agenti in un quadro di scarse disponibilità economiche da destinare ad una pianificazione fondamentale che nel tempo è passata da vivamente consigliata ad obbligatoria anche per Comuni non soggetti a particolari, gravi forme di dissesto idrogeologico, non inseriti nel PAI oppure non ad elevato rischio sismico o chimico-industriale (questione ribadita con la L. 100/2012); l'altro, più significativo, sta nella sua completa appartenenza alla macchina comunale ed alla comunità di riferimento, con un lavoro di reperimento, filtratura e e restituzione di fonti e di dati tematici, numerici e qualitativi spesso disaggregati, rielaborati e resi con esso informazione per i tematismi d'interesse specifico. Si è ritenuto quindi opportuno riaffermare le lontane premesse del 2007 per la loro valenza attuale, rammentando parimenti che questo piano nasce e si riconferma come uno strumento *in fieri*, in divenire anche nella sua nuova veste che analizza in forma più ampia i rischi, con una visione che parrebbe contraddire la sua stessa natura di documento essenziale e flessibile. In realtà esso è stato volutamente composto di più parti interdipendenti ed è corredato da un estratto specifico per le procedure operative, soddisfacendo così i requisiti di dispositivo di supporto per la gestione emergenziale; l'estensività trova invece la principale ragion d'essere nella sua volontà un po' presuntuosa di porsi quale riferimento conoscitivo e quale strumento divulgativo della cultura della (in)sicurezza nella comunità, anche abdicando un poco ad un'impostazione esclusivamente tecnicistica dell'analisi del rischio. Un' impostazione che potrebbe trovare più compiuta espressione in strumenti Gis e di pianificazione a livello di più ampia gestione territoriale. Fra le principali novità di questa seconda versione si segnalano alcuni punti di particolare interesse:

- sono state completamente riscritte le parti introduttive, con un'attenzione maggiore agli aspetti fenomenologici.
- Sono state modificate alcune procedure locali per renderle coerenti con le variazioni intervenute nel sistema generale (ad esempio, quelle legate all'allertamento per il rischio idrogeologico).
- Si è provveduto ad inserire un ampio capitolo riguardante il fondamentale aspetto della comunicazione, con cenni su "Sistema Italia", sulla Sala Operativa Regionale e sui Centri Funzionali.
- E' stata inserita la parte relativa al rischio meteorologico.
- Si è totalmente rivisto il settore riguardante il rischio industriale e tecnologico, integrato con l'aspetto dell'incidentalità stradale, dei trasporti pericolosi e con la nuova realtà rappresentata dallo stoccaggio di gas naturale della ditta Stogit nel confinante comune di Bordolano (CR).
- E' stato introdotto come allegato il "Piano Neve", predisposto dal Servizio di Protezione Civile ed attuato in collaborazione con l'Ufficio Tecnico comunale.
- Nel testo più propriamente operativo vengono inserite le schede delle aree di sicurezza (precedentemente lasciate in un allegato generico desunto dal Pgt).

- Sono stati inclusi i protocolli operativi derivati dalle recenti pianificazioni prefettizie sul rinvenimento di sorgenti radioattive orfane e le linee-guida per la ricerca di dispersi, nonché le procedure desunte da relazioni per ritrovamento e messa in sicurezza di ordigni bellici.
- E' stata ampliata la parte riguardante l'aspetto comunicativo, con un approfondimento delle tematiche dell'informazione preventiva per la costituzione di una "cultura della sicurezza" nella mitigazione del rischio residuo.
- Viene prestata una particolare attenzione all'aspetto culturale della percezione dei rischi e del vissuto della comunità di riferimento, secondo il principio ormai consolidato della *contestualizzazione*.

Naturalmente, anche la conoscenza dei rischi incidenti sul territorio ha seguito un'evoluzione, determinata dall'esperienza acquisita in questa anni e dall'azione del locale Gruppo Comunale di Protezione Civile, che nel 2007 muoveva i suoi primi passi. Per rendere il Piano più leggibile in tempo di pace e maggiormente fungibile in emergenza è stato quindi diviso in due parti: la prima è dedicata ad un'analisi dei rischi passando dall'aspetto generale a quello locale, mentre nella seconda trovano spazio le esigenze più strettamente operative, con tutto quanto è correlato alle procedure ed alle tematiche d'intervento. Si è scelto di non produrre schede particolareggiate, poiché le criticità meno impattanti sono moderate e diffuse sul territorio: in ossequio ai principi di flessibilità del Metodo Augustus, la loro utilità pratica sarebbe stata alquanto modesta. Parimenti, gli eventi maggiori sono controllati da una serie di variabili con parametri quantitativi non del tutto noti: si è preferito pertanto individuare una graduazione interna nelle procedure dell'intervento, che potranno essere così adattabili allo scenario o alla singola esigenza del momento.

Una criticità non di poco conto è rappresentata dall'apparato cartografico. L'analisi Gis è uno standard consolidato con elevati livelli prestazionali, che richiede elevate professionalità e che in uno strumento prodotto in proprio non vantiamo. Nell'ottica esplicitata nelle prime righe di questa premessa, la scelta è stata quella di utilizzare la ricca produzione predisposta per il Pgt e la messe di dati presente in repository pubbliche, rielaborando la cartografia in attesa dell'affinamento di strumenti e pensando la pianificazione di protezione civile come una sorta di "secondo livello", improntato alla diffusione della suaccennata cultura della (in)sicurezza ed alle procedure operative. Per tale ragione, questa versione - di fatto una ristesura completa che segue, nella sua strutturazione di base, le linee-guida emanate dalla Regione Lombardia nel corso del 2004 - continua a porsi l'ambizioso obiettivo di tendere alla sensibilizzazione e divulgazione dei suoi contenuti, magari in forma da cui possono essere tratte le opportune estrapolazioni mirate a particolari target di popolazione con un taglio specifico, anche per quanto concerne eventualmente la "confezione" e l'impostazione grafica: cittadini in genere ma pure scuole di ogni ordine e grado. Manualistica, dépliants, prodotti cartacei "in proprio", pubblicazione sul sito Internet ufficiale e quant'altro sia utile per promuovere sul territorio una cultura della protezione civile, incentrata soprattutto sulla previsione e sulla prevenzione, per stimolare un dibattito ed una circolarità del processo informativo che possa permeare l'intero ambito sociale persino attraverso modalità largamente informali ed assai poco burocratizzate: quelle che in uno studio Eupolis vengono icasticamente definite di *"formazione spiccia*".[1]

[1] Eupolis Lombardia: "*Network per la comunicazione efficace con la popolazione per emergenze di protezione civile: integrazione al progetto per un approfondimento sulla comunicazione del rischio industriale. Rapporto Finale*", Project leader Elvina Degiarde, febbraio 2011.

Dal punto di vista contenutistico e strutturale, un Piano di protezione civile si caratterizza per essere il punto d'incontro di una copiosa produzione normativa e regolamentare, anche in virtù della sua importanza nell'ambito di una corretta e consapevole gestione territoriale in un'ottica sempre più integrata sotto l'aspetto ambientale e paesaggistico. In rapido *excursus* per sommi capi, si è così partiti dalla fondamentale legge n. 225/1992(così come novellata dalla recentissima legge 100/2012), istitutiva del servizio di protezione civile come noi oggi lo conosciamo e della figura del Sindaco quale "autorità locale" in materia, fino ad arrivare alle linee guida regionali per la pianificazione di emergenza per gli Enti Locali approvate con D.G.R. n. 8/4732 del 16.5.2007 (nonché alle recenti disposizioni di carattere regolamentare disciplinanti vari aspetti tecnici, di cui si parlerà nel testo) e ciò passando attraverso la reinterpretazione delle funzioni di Stato ed Autonomie Locali attuata con il Decreto Legislativo n. 112/1998, che fissa l'ordinamento delle attribuzioni per ogni soggetto istituzionale allo scopo di definire l'assetto di un sistema complesso in cui ogni attore è chiamato a specifici compiti, responsabilità ed azioni. In virtù di essa le Regioni hanno assunto un ruolo determinante di cerniera e sviluppo della materia, emanando prontamente disposizioni in merito e producendo una gran mole di studi e materiale documentario: per la Lombardia, a coronamento di un lungo percorso, fondamentale appare la L.R. n. 16/2004 che riordina il settore, riconoscendo e rivalutando anche il grande ruolo del Volontariato delle Associazioni e dei Gruppi Comunali, nonché la L.R. 12/2005 di disciplina degli strumenti gestionali per l'assetto territoriale, che delinea importanti connessioni con l'ambito della protezione civile intesa nella sua più vasta accezione e soprattutto sotto il profilo della previsione/prevenzione. Infine, in questi rapidi cenni non si può certo dimenticare la Legge Costituzionale n. 3 del 18.10.2001 che ha sancito la cosiddetta "legislazione concorrente" in materia, riservando allo Stato la normazione dei principi generali.

Entro tale cornice, l'ambito comunale di pianificazione in materia rappresenta - prima che un preciso obbligo di legge - un formidabile strumento di conoscenza ed autotutela della comunità locale, strutturato secondo i dettami delle sopra richiamate linee-guida regionali e dei suggerimenti nazionali in merito con l'applicazione (fin dove possa consentirlo, a livello strettamente locale, l'organizzazione interna di un piccolo Ente) del cosiddetto *Metodo Augustus*, di cui si dirà brevemente più avanti. Rifacendosi alle direttive sovraordinate, il presente Piano è suddiviso in alcune sezioni:

Parte generale:

- inquadramento territoriale dal punto di vista fisico, strutturale ed insediativo, utile ai fini della conoscenza del contesto e dell'elaborazione di possibili scenari;
- definizione ed analisi generale delle tipologie di rischio individuabili sul territorio, con l'inserimento delle scale maggiormente in uso relative alla misura dell'intensità/magnitudo dei fenomeni trattati, al fine di fornire le basi per una prima quantificazione degli eventi e dei danni correlati.

Lineamenti della pianificazione:

- individuazione delle pericolosità e delle vulnerabilità con scenari qualitativo-speditivi di rischio;
- descrizione delle strutture e delle aree riconvertibili ad un utilizzo d'emergenza (sedi operative e direzionali, aree di attesa, aree di ricovero), con utilizzo di schede mutuate (con alcune semplificazioni) da quelle in uso al DPC

(Dipartimento della Protezione Civile nazionale) ed alla Regione Sicilia per l'esercitazione internazionale Eurosot 2005.

Modello d'intervento:

- cenni sul sistema comunale di protezione civile, per un inquadramento nella più ampia realtà con cui ci si dovrà necessariamente confrontare in tempo ordinario e durante l'emergenza;
- procedure operative, correlate alla realtà ed alle risorse del Comune di Quinzano d'Oglio, differenziate per tipologia di rischio (prevedibile, non prevedibile, microevento, …) e modulate ove possibile su una serie di indicatori e di soglie di allertamento/allarme (in questo ambito vengono ripresi alcuni valori tabellari di criticità individuati dalla Regione Lombardia e trattati nella parte generale);
- cenni sulla struttura di comunicazione operativa fra livello statale (procedure "Sistema"), regionale, provinciale e locale.
- comunicazione interna (fra componenti del sistema di protezione civile) ed esterna (rivolta alla popolazione), quest'ultima strutturata nelle sue componenti in fase previsionale e post-emergenziale, che hanno caratteristiche completamente diverse.

Post-emergenza:

per quanto non espressamente richiesto dalle linee-guida regionali e di fatto non strettamente attinente alla protezione civile, si è ritenuto utile riportare cenni sull'intervento amministrativo nella gestione della post-emergenza. Considerata la grande variabilità nel tempo di questo aspetto, qui più che in ogni altro ambito vale l'avvertenza di verificare presso fonti accreditate (tipicamente, i siti istituzionali o i funzionari pubblici di riferimento) la permanenza delle condizioni, delle procedure e della modulistica indicate nel testo.

I dati necessari alla costruzione delle singole sezioni (principalmente quelle attinenti ai rischi incidenti sul territorio) sono stati desunti da fonti statistiche, storiografiche e da database di Enti Statali o Locali territoriali e non territoriali, oltre che da pubblicazioni tecniche e specialistiche. Molte informazioni sono state estrapolate dagli atti e dalle relazioni tecniche prodotte da professionisti per il Comune di Quinzano o dagli strumenti del Piano di Governo del Territorio. Per una più esaustiva elencazione comunque si rimanda al paragrafo "Bibliografia e fonti documentali" in Appendice.

Per quanto riguarda l'aspetto conoscitivo del tessuto sociale, dell'apparato produttivo, del patrimonio costruttivo e delle risorse umane e materiali, già nel 2007 furono create alcune banche dati sulla scorta di schede mutuate da quelle in uso all'allora Servizio Sismico Nazionale per il cosiddetto "Progetto Azimut": i dati raccolti sono confluiti in database MSAccess© per l'archiviazione informatica ed in fascicoli a fogli mobili per l'archviazione cartacea al fine di consentire, tramite la ridondanza di informazioni, un certo e rapido reperimento di notizie di interesse in caso di urgenza. Tali riferimenti sono, in linea di massima, validi ancora oggi e si è ritenuto di rinviare la loro revisione al fine di non gravare sui rispondenti con un "fastidio statistico" che verrebbe a porsi in coda alle rilevazioni censuarie del 2011: è tuttavia in progetto l'aggiunta alle schede della georeferenziazione anche nel sistema UTM32- WSG84 oltre che Gauss-Boaga. Rinviando anche qui al paragrafo "Allegati" dell'Appendice, si citano brevemente le banche dati più significative (in doppio formato cartaceo ed informatico) ai fini della formazione del piano e nelle fasi di previsione, prevenzione e soccorso, riprendendo le migliori intuizioni del vecchio sistema "Mercurio" di matrice militare:

- Anagrafe delle fragilità: anziani, diversamente abili, situazioni a rischio su segnalazione dei Servizi Sociali o su informazioni richieste all'Asl (chiaramente legittimate dal pronunciamento del Garante per la protezione dei dati personali del 29.12.2005). Vengono rilevati i nominativi con i relativi dati abitativi e telefonici, i contatti dei referenti (parenti o persone significative) da allertare in caso di bisogno, la disabilità o la difficoltà al fine di avere un quadro chiaro delle necessità e personalizzare adeguatamente un eventuale intervento.
- Anagrafe delle attività produttive industriali, commerciali, artigianali e di servizi: di ogni azienda vengono forniti i contatti con la proprietà ed il responsabile (qualora non coincidano), il riferimento alle coordinate Gauss-Boaga Roma40 Fuso Ovest ed in progetto al WSG84 32-UTM (le prime utilizzate già da tempo dal Sit regionale, le seconde di nuova implementazione per i sistemi *Gis-based*) per un rapido inquadramento sul territorio (utile soprattutto per le realtà esterne al nucleo urbano), la data e la fonte delle rilevazione, il settore di attività (quest'ultimo codificato in base al catalogo Istat "Ateco 91"[2]).
- Anagrafe delle Aziende Agrarie: di ognuna viene indicata la proprietà o il conduttore con il relativo contatto, il riferimento alle coordinate Gauss-Boaga ed in progetto al WSG84 32-UTM[3], la tipologia e la consistenza media di capi di bestiame ove presenti, la disponibilità e durata presumibile di eventuali scorte foraggere, la dotazione di elettropompe e/o gruppi elettrogeni con indicazione delle caratteristiche tecniche, la data e la fonte della rilevazione (qualora la scheda non sia pervenuta, vengono riportati solo i dati conosciuti d'ufficio).
- Banca dati dei mezzi di proprietà delle attività produttive sul territorio: i mezzi d'interesse per attività di protezione civile sono stati codificati con il sistema d'identificazione univoco utilizzato dalla schedatura dell'allora Sistema Sismico Nazionale, opportunamente modificato e semplificato in base alle esigenze locali. Per ogni mezzo vengono indicate le caratteristiche tecniche salienti, i contatti per la reperibilità con la proprietà o il responsabile, il tempo di reperibilità, la necessità di particolari abilitazioni per la guida, la località di deposito abituale, la data e la fonte della rilevazione.
- Banca dati dei materiali in uso alle attività produttive sul territorio: come per i mezzi, i materiali d'interesse per attività di protezione civile sono stati codificati con il sistema d'identificazione univoco utilizzato dalla schedatura dell'allora Sistema Sismico Nazionale, opportunamente modificato e semplificato in base alle esigenze locali. Per ogni materiale vengono indicati la localizzazione del deposito, la tipologia, i contatti per la reperibilità con la proprietà o il responsabile, il tempo di reperibilità, la data e la fonte della rilevazione.

Ovviamente, a tutela della privacy tali banche dati verranno utilizzate esclusivamente per le finalità d'istituto inerenti alla protezione civile e non saranno accessibili per la versione divulgata del Piano né liberamente consultabili, se non eventualmente a titolo statistico ed in forma numerica aggregata.

Le procedure operative, come del resto l'intea struttura del documento, seguono le indicazioni del cosiddetto "Metodo Augustus" (vedi oltre), soprattutto per quanto

---

[2] Esistono ovviamente versioni più recenti di questo catalogo. Tuttavia, ai fini della categorizzazione per scopi di protezione civile, la versione '91 (fra l'altro semplificata ed opportunamente adattata) è stata ampiamente "rodata" e si è dimostrata perfettamente congruente con gli obiettivi, che s'incentrano su una suddivisione per aree abbastanza ampie. Il suo utilizzo consente poi di integrarsi con i database di forniture d'emergenza di alcuni Comuni dell'Ambito n. 8 - Bassa Bresciana Occidentale.

[3] Per la doppia serie di coordinate, vedi il punto precedente.

riguarda le funzioni dei Comuni.

A completamento del Piano si è prodotta una cartografia, sia in formato cartaceo che su files per la gran parte a scala 1:10.000 (le tavole vengono riproposte anche in stampa formato A3, come suggerito dalla citata direttiva regionale sulla pianificazione). Si è dovuto largamente ricorrere a cartografie ricavate da studi talora inerenti al territorio o materiale agli atti del locale Ufficio Tecnico, talora relativi a documenti previsionali e programmatori a livello zonale, provinciale o regionale, principalmente Pai e Parco dell'Oglio. Di ogni singola carta è comunque specificata la provenienza puntualmente o nella descrizione in Appendice. Alcune cartografie sono state adattate a carta specifiche o di pericolosità, soprattutto per la parte inerente al rischio idrogeologico, intervenendo su strati già acquisiti per rilevare visivamente alcune criticità comunicate dall'Ufficio Tecnico o comunque note: tali modificazioni vengono sempre indicate unitamente alla proprietà intellettuale dell'elaborato base. Al Servizio di Protezione Civile sono stati trasmessi anche gli shapefiles della cartografia numerica.

A questa parte segue una raccolta di modulistica (solo su cd e quindi in formato digitale) che può essere utile ai fini organizzativi, ricognitivi, relazionatori nella prima fase dell'emergenza, modulistica desunta dal sito Internet della Regione, nonché da circolari e pubblicazioni. Lo stesso cd contiene anche una "*Cassetta degli attrezzi*" con alcuni atti normativi e d'indirizzo, che può essere opportuno avere prontamente a disposizione, nonché utilità per l'ufficio comunale. Come per tutti i prodotti che dipendono dall'evoluzione normativa, prima di ogni utilizzo si consiglia di verificarne sempre l'attualità.

La bibliografia chiude il Piano e da conto delle fonti storiografiche e cartografiche, nonché della letteratura che sta alla base del presente documento ed a cui spesso fanno riferimento le note a piè pagina, utilizzate per non appesantire l'elaborato con informazioni utili ma non essenziali e con doverosi rimandi alle fonti. Si noti che alcuni paragrafi possono essere ripetuti in luoghi diversi del testo: una scelta volutamente effettuata per rendere possibile ed agevole la consultazione indipendente dei singoli capitoli d'interesse, senza gravarli con laboriosi riferimenti incrociati. Come anticipato (e suggerito dalla direttiva regionale sulla pianificazione Dgr 16.5.2007, n. 8/4732), i dati necessari alla costruzione delle sezioni (principalmente la prima e la seconda) sono stati desunti da fonti statistiche, storiografiche e da database di Enti Statali o Locali territoriali e non territoriali, oltre che da pubblicazioni tecniche e specialistiche. In particolare, si è fatto riferimento al PRIM 2007/2010 (Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi) predisposto dalla Regione Lombardia, al Piano di Emergenza e programma di previsione e prevenzione provinciale di protezione civile della Provincia di Brescia del 2007 ed a studi PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico) dell'Autorità di Bacino del fiume Po, ove applicabili. Informazioni sono state poi estrapolate da atti e rapporti tecnici prodotti per il Comune di Quinzano, nonché dagli elaborati del PGT dell'anno 2007, comprensivo dello Studio sul reticolo idrico minore e della Relazione geologica.

Al Piano è poi allegato un fascicolo nel quale per comodità sono riportate per estrapolazione le schede delle procedure e delle fasi operative in cui può articolarsi un'emergenza: uno strumento di pronto utilizzo che, data per consolidata la conoscenza del Piano nel suo insieme, evita nell'urgenza di scorrerlo per intero alla ricerca della parte d'immediato interesse. Il tutto con la speranza che il presente documento possa rappresentare non un dato di fatto né un un punto d'arrivo, ma uno strumento in continua evoluzione, uno "*work in progress"* adeguato ed aderente al

territorio e volto alle sue necessità: non solo a quelle di una malaugurata emergenza, ma anche e soprattutto a quelle di una “cultura della sicurezza” nel senso più vasto, che trovi nella comunità locale la sua prima matrice. In tale ottica viene proposto anche un agile vademecum con alcuni consigli sull’autoprotezione, il cui corollario imprescindibile è la sottolineatura dei due più misconosciuti fra i tre pilastri della protezione civile: la previsione e la prevenzione, che dovrebbero lasciare una quota ineliminabile e solo residuale al soccorso in senso stretto. Infine, si è ritenuto opportuno fornire un piccolo Glossario dei termini utilizzati nel presente documento o comunque spesso in ambito di protezione civile: un modo come un altro per cercare di fare accostare ad una tematica affascinante ed in perpetuo movimento come la terra, l’acqua, l’aria, il fuoco e l’uomo che la generano incessantemente.

Silvia Bianchetti
ROC (Responsabile Operativo Comunale)
Servizio di Protezione Civile

Un ringraziamento ai Volontari del Gruppo Comunale di Protezione Civile di Quinzano e un ricordo per chi ci ha spronato fin dall’inizio con il suo entusiasmo e ci ha purtroppo prematuramente lasciato: senza il loro fecondo apporto di idee, di suggestioni e di esperienze probabilmente non sarebbe nato alcun Piano.

PER INIZIARE:
PERCHE' IL "METODO AUGUSTUS"

"Il valore della pianificazione diminuisce in conformità con la complessità dello stato delle cose. Credetemi: questo è vero. Può sembrare paradossale. Magari pensate che più sia complessa una situazione, più è necessario un piano per poterne fare fronte. Vi concedo la teoria. Ma la pratica è diversa. Nessun piano può uguagliare le complessità e le calamità della vita politica. L'adesione a un piano, dunque, vi spoglia della flessibilità di cui avete bisogno se dovete cavalcare il corso degli eventi; un solo momento di riflessione dovrebbe farvi capire che è impossibile (malgrado l'aiuto del più saggio dei saggi o dei matematici) prevedere ciò che avverrà. Ed è follia illudervi che potete controllare le azioni altrui con qualche misura di certezza. Un piano, dunque, è appropriato solo per le operazioni semplici della vita. Potete pianificare un viaggio alla vostra casa di campagna, ma non potete pianificare una battaglia o una campagna politica in dettaglio. Dovete avere un obiettivo, figli miei, ma per raggiungerlo niente è più importante che il mantenere della fluidità di pensiero".

Ottaviano Augusto

Le procedure operative, come del resto l'intera struttura del documento in presentazione, seguono le indicazioni del cosiddetto "Metodo Augustus", ovviamente modulate per la parte locale sulla attuale struttura organizzativa comunale. Tale metodologia, di origine anglosassone, venne introdotta nel 1997 (anche se mai ufficializzata con un atto normativo) dal Dipartimento di Protezione Civile nazionale (DPC) per la sua flessibilità ed interdipendenza rispetto alle esigenze operative, di coordinamento e di funzionalità ed è tuttora validamente applicata, anche se si sta discutendo su una sua possibile evoluzione. Rispetto a schemi precedenti, il Metodo Augustus *"mette al centro dell'obiettivo l'approfondita analisi territoriale, necessaria ad individuare il contesto in cui deve operare il modello di intervento, gestendo le risorse umane e materiali a disposizione"* (Direttiva Regionale n. 8/4732 del 16 maggio 2007). Anche se, a rigore, queste righe non dovrebbero trovare spazio in un piano comunale, crediamo utile riportare alcune indicazioni su tale metodologia con alcune note tratte da un testo di Elvezio Galanti, dirigente del DPC. Ciò per due ordini di ragioni: da un lato perché essa informa di sé la filosofia e la struttura di un piano di protezione civile, integrando le migliori intuizioni e di fatto superando il vecchio sistema "Mercurio" di matrice militare, volto soprattutto ad un censimento delle risorse, più che ad una validazione della loro effettiva disponibilità; dall'altro, perché non nascondiamo che il presente documento, oltre a rappresentare ovviamente uno strumento (per quanto speditivo) teso alla prevenzione ed alla programmazione, intende proporsi anche come un modesto approccio conoscitivo al territorio visto *sub specie* della protezione civile e pertanto a presentare, in una prospettiva di integrazione e sensibilizzazione, anche i temi ed i dibattiti che stanno dietro le quinte

di una materia che in poco più di dieci anni ha conosciuto un'importante evoluzione non solo normativa, ma anche concettuale e tecnico-organizzativa.

Il Metodo Augustus

di Elvezio Galanti (Dipartimento Nazionale Protezione Civile)

"*Il valore della pianificazione diminuisce con la complessità dello stato delle cose*". Così duemila anni fa, con una frase che raccoglieva una visione del mondo unitaria fra il percorso della natura e la gestione della cosa pubblica, l'imperatore Ottaviano Augusto coglieva pienamente l'essenza dei concetti che oggi indirizzano la moderna pianificazione di emergenza che si impernia proprio su concetti come semplicità e flessibilità. In sostanza: non si può pianificare nei minimi particolari, perché l'evento - per quanto previsto sulla carta - al suo "esplodere" è sempre diverso. Il metodo Augustus nasce da un bisogno di unitarietà negli indirizzi della pianificazione di emergenza che, purtroppo, fino ad oggi ha visto una miriade di proposte spesso in contraddizione fra loro perché formulate dalle varie amministrazioni locali e centrali in maniera tale da far emergere solamente il proprio "particolare". Tale tendenza ha ritardato di molto il progetto per rendere più efficaci i soccorsi che si muovono in un sistema complesso tipico di un paese come il nostro. Esigenza questa assunta come "primaria attività" da perseguire nel campo della protezione civile dal (*l'allora*, NdR) Sottosegretario di Stato Franco Barberi che, ricoprendo anche la responsabilità della Direzione Generale della protezione civile e dei servizi antincendio, ha potuto incaricare un gruppo di lavoro specifico per l'elaborazione di una unica linea guida per la pianificazione di emergenza.

Altre carenze erano state evidenziate dal Sottosegretario nel campo della pianificazione di emergenza: la genericità della legge 225/92; la carenza procedurale ed effettiva, nella circolare n. 2 del 1994 riguardante la pianificazione di emergenza del Dipartimento della Protezione Civile, sia per il mancato riferimento dei piani per il rischio idrogeologico alla suddivisione del territorio per i bacini idrografici (previsti dalla legge 183/89 di difesa del suolo), sia per l'assenza di un riferimento sul modello di intervento. Il gruppo di lavoro incaricato di elaborare le linee guida "Augustus" (composto da funzionari del Dipartimento della Protezione Civile e del Ministero dell'Interno), tenendo conto di queste indicazioni, ha prodotto un lavoro che rappresenta una sintesi coordinata degli indirizzi per la pianificazione, per la prima volta raccolti in un unico documento operativo.

L'importanza delle linee guida del metodo Augustus, oltre a fornire un indirizzo per la pianificazione di emergenza, flessibile secondo i rischi presenti nel territorio, delinea con chiarezza un metodo di lavoro semplificato nell'individuazione e nell'attivazione delle procedure per coordinare con efficacia la risposta di protezione civile. Nel nostro paese non mancano (o, comunque, non mancano sempre) i materiali ed i mezzi: mancano soprattutto gli indirizzi sul come attivare queste risorse in modo sinergico.

Il metodo Augustus vuole abbattere il vecchio approccio di fare i piani di emergenza basati sulla concezione burocratica del solo censimento di mezzi utili agli interventi di protezione civile e introdurre con forza il concetto della disponibilità delle risorse; per realizzare questo obiettivo occorre che nei piani di emergenza siano introdotte le funzioni di supporto con dei responsabili in modo da tenere "vivo" il piano, anche attraverso periodiche esercitazioni ed aggiornamenti. Nel metodo Augustus sono ben sviluppati questi concetti per le competenze degli Enti territoriali preposti alla pianificazione (per gli eventi di tipo a) e b) art. 2 L.225/92), ove viene evidenziato che attraverso l'istituzione delle **funzioni di supporto** nelle rispettive sale operative (9 funzioni per i comuni e 14 per le provincie e regioni) si raggiungono due obiettivi primari per rendere efficace ed efficiente il piano di emergenza:

a) avere per ogni funzione di supporto la disponibilità delle risorse fornite da tutte le amministrazioni pubbliche e private che vi concorrono;

b) affidare ad un responsabile della funzione di supporto sia il controllo della specifica operatività, sia l'aggiornamento di questi dati nell'ambito del piano di emergenza. Inoltre far lavorare in "tempo di pace" i vari responsabili delle funzioni di supporto per l'aggiornamento del piano fornisce l'attitudine alla collaborazione in situazioni di emergenza, dando immediatezza alle risposte di protezione civile che vengono coordinate nelle Sale Operative. Si chiarisce con il metodo Augustus la diversità dei ruoli nel modello di intervento provinciale con la distinzione dei ruoli del CCS (Centro Coordinamento Soccorsi) e della Sala Operativa. Il **CCS** si configura come l'organo di coordinamento provinciale ove si individuano delle strategie generali di intervento, mentre nella **Sala Operativa Provinciale** si raccolgono le esigenze di soccorso e si risponde secondo le indicazioni provenienti dal CCS. Questi due organi debbono necessariamente operare in distinti locali, ma sotto un'unica autorità.

Il **COM** è invece la struttura decentrata provinciale per meglio svolgere la direzione unitaria dei servizi di emergenza, coordinandoli a livello provinciale con gli interventi dei Sindaci dei comuni afferenti al COM stesso. Le funzioni di supporto, da attuare nei comuni, non debbono essere necessariamente 14 ma dovranno essere istituite a ragion veduta, in maniera flessibile o in base a una pianificazione di emergenza già predisposta in un determinato territorio per un determinato evento, oppure per far fronte ad immediate esigenze operative dei comuni durante o prima di un evento calamitoso.

Il Sindaco a sua volta non possiede un organo di supporto per le strategie, ma organizza la risposta di protezione civile sul proprio territorio attraverso la costituzione di una **Sala Operativa comunale**[4]. Questo metodo di lavoro, dunque, è valido certamente per i Sindaci (che sono la prima autorità di protezione civile) e per i responsabili di protezione civile degli enti territoriali, a cui il D.Lgs. 112 del 31/3/98, più noto come «Decreto Bassanini» conferisce dirette funzioni sia di pianificazione che di attuazione di interventi urgenti in caso di crisi per eventi classificati «a» e «b» (art. 2, L. 225/92), avvalendosi anche del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

Il metodo Augustus rappresenta comunque un punto di riferimento per tutti gli operatori di protezione civile che, con competenze diverse, sono impegnati quotidianamente ad affrontare le emergenze spesso configurate impropriamente come "eventi naturali", con una loro specifica ciclicità. E' ormai noto a tutti che terremoti, alluvioni, eruzioni vulcaniche, frane, si manifestano quasi sempre nei territori dove in passato tali eventi hanno causato sistematiche distruzioni e disagi di ogni tipo alla popolazione. Negli ultimi anni la distruzione dei beni e i danni alla popolazione sono aumentati per un uso dissennato del territorio e delle risorse, che ha elevato in maniera critica il valore esposto e, quindi, l'entità del rischio in aree notoriamente pericolose. Se la ciclicità è un fattore costante per un fenomeno calamitoso, l'entità del danno e il tipo di soccorsi sono parametri variabili; per questo si dice che le emergenze non sono mai uguali fra loro a parità di intensità dell'evento che si manifesta. Quindi, proprio per questo, gli operatori di protezione civile debbono essere pronti a gestire "l'incertezza", intesa come l'insieme di quelle variabili che di volta in volta caratterizzano gli effetti reali dell'evento. La "gestione dell'incertezza" si affronta con le stesse regole con cui la scienza medica affronta il pericolo o il rischio di contagi nelle malattie: applicando, cioè, il

[4] La direttiva regionale sulla pianificazione, approvata con dgr n. 8/4732 del 2007, molto opportunamente prevede che gli enti di ridotte dimensioni fatichino a costituire tutte le funzioni di un COC (Centro Operativo Comunale), che rappresenta l'area strategica della Sala Operativa. Pertanto, suggerisce di identificare una struttura come l'UCL (Unità di Crisi locale), più agile ed agevole, presidiata da alcune figure chiave di gestione dell'emergenza (Sindaco, Roc, Forze dell'Ordine, Tecnico Comunale,…), a cui potranno poi aggiungersene altre in un secondo tempo. Nella parte del Piano relativa alla struttura del sistema di protezione civile, questo aspetto verrà più ampiamente discusso e presentato.

principio della massima prevenzione attraverso il ricorso alla vaccinazione di massa. Nell'attività preparatoria della protezione civile questo principio corrisponde a gestire in maniera corretta il territorio, ad organizzare una corretta informazione alla popolazione sui rischi e all'adozione nel piano locale di protezione civile di linguaggi e procedure unificate fra le componenti e le strutture operative che intervengono nei soccorsi. Di fondamentale rilevanza è anche l'organizzazione di periodiche **esercitazioni** di protezione civile con la popolazione e i soccorritori per passare dalla "cultura del manuale" alla "cultura dell'addestramento".

Insomma si tratta di coordinare un sistema complesso nelle sue molteplici specificità e competenze: "Augustus" è la base su cui improntare le attività di pianificazione a tutti i livelli di responsabilità che sono individuate dalle attuali norme di protezione civile. E' un metodo di lavoro di base che, comunque, rimane oggettivamente valido al di là delle diverse assunzioni di responsabilità che nuove norme potranno assegnare a soggetti diversi dall'attuale ordinamento. Siamo oggi in grado, per quanto concerne la pianificazione di emergenza, di uniformare le procedure delle pianificazioni nazionali a quelle regionali, provinciali e comunali (…). Il Piano deve contenere:
- coordinamento ed indirizzo per tutte le fasi di risposta previste dal Piano;
- procedure semplici e non particolareggiate;
- individuazione delle singole responsabilità nel modello di intervento;
- flessibilità operativa nell'ambito delle funzioni di supporto.

Parte prima

IL TERRITORIO

CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO

"Sorge nella Pianura Padana il castello di Quinzano, a venti miglia dalla città di Brescia verso meridione, nei pressi del fiume Oglio che segna i confini del bresciano dal cremonese con piacevolissima corrente; bagnato inoltre dalla Severona, altro corso d'acqua assai tranquillo e salubre".

G. Planerio (1584),
"Breve descrizione della sua Patria"

Il Comune di Quinzano ha una superficie di 21,49 kmq, è ubicato nel territorio della provincia di Brescia da cui dista circa 30 km ed occupa una porzione della bassa pianura lombarda con coordinate Gauss-Boaga Roma40 Fuso Ovest X 1579138 ed Y 5018159 (sistema UTM32-WSG84: X 579110 Y 5818139) riferite al palazzo municipale. Confina a nord nord/ovest con il Comune di Borgo San Giacomo, a nord nord/est con Verolavecchia ed a sud (sul versante cremonese) con Bordolano. Per una serie di importanti funzioni amministrative e di protezione civile fa riferimento ad Orzinuovi, che è anche sede del COM (comprendente, oltre a Quinzano: Borgo San Giacomo, Brandico, Comezzano-Cizzago, Corzano, Lograto, Maclodio, Orzivecchi, Pompiano, Roccafranca, Rudiano, San Paolo, Trenzano, Villachiara).

Inquadramento territoriale

Morfologicamente il territorio risulta caratterizzato da un ambiente fisiografico di pianura con quote altimetriche variabili tra i 46 m s.l.m. (nella fascia sud, in corrispondenza dell'area di immissione della Roggia Savarona nel fiume Oglio) ed i 70 m. s.l.m. all'estremo nord, all'incirca all'altezza della località Castelletti, al confine con il territorio del Comune di Borgo San Giacomo: quindi con una marcata linea decrescente lungo l'asse nord/sud, più evidente nel quadrante est del territorio, mentre la porzione ovest si attesta su quote altimetriche elevate già a partire dalla cascina Falivera. Sono comunque presenti valloncelli, ripiani, dossi o incavi (legati alle antiche e recenti dinamiche fluviali o alle modificazioni antropiche e storiche del territorio) anche su isometrie di valore alto (ed es. la zona del Chiavicone, sensibilmente incassata rispetto al piano campagna circostante), che rendono alcune zone particolarmente vulnerabili da eventi alluvionali. L'area edificata appare piuttosto compatta, caratteristica dettata dalla morfologia creata dalle valli dell'Oglio e della Savarona

Il territorio è bagnato dal fiume Oglio che scorre all'estremo sud con andamento NW-SE e percorso in direzione nord/sud dalla Roggia Savarona, che nasce nel territorio di Borgo San Giacomo ed attraversa l'abitato di Quinzano per largo tratto a cielo aperto; quasi sempre intubato nel centro e libero nella campagna coltivata scorre un reticolo idrico costituito da seriole (rogge d'irrigazione) di minore portata, alimentate dalla vasta fascia di fontanili e di risorgive della media pianura bresciana (cfr .la parte specifica sul rischio idrogeologico).

La popolazione totale al 31.12.2012 assomma a 6.511 unità distribuite in 2.579 nuclei familiari, con un trend demografico sostanzialmente stabile negli ultimi ottant'anni, con un picco nel dopoguerra ed un incremento intorno al 12% nel decennio 2001/2011. Quinzano è costituito da un unico grosso nucleo compatto e da 40 abitazioni o cascinali sparsi nella campagna. L'area maggiormente antropizzata con poco meno del 96% dei residenti è situata in posizione baricentrica rispetto al territorio comunale, su una quota altimetrica media di 58/60 m. slm e con una distanza minima dal fiume Oglio di circa 1.300 m. misurata sulla direttrice Casc. Brasile - località Buongiardino all'intersezione con la tangenziale. La restante popolazione (89 nuclei familiari costituiti da 271 persone, pari rispettivamente al 3,2.% ed al 4,2% sul dato totale) è distribuita nelle case sparse a vocazione prevalentemente agricola che punteggiano il territorio comunale La suddivisione per classi d'età è la seguente:

classi di età	popolazione	% popolazione
0-15	974	15,0%
16-25	594	9,1%
26-45	1.970	30,3%
46-60	1.310	20,1%
61-75	1.094	16,8%
over 75	569	8,7%

La densità media si attesta sui 303 ab/kmq; il numero medio di persone per famiglia è leggermente superiore alla media provinciale, che per il 2007 era di 2,43[5] e che per l'area lombarda nel 2010 era di 2,3[6] (un dato che d'altronde si ripete per molti paesi della pianura). Gli indici strutturali di Quinzano sono abbastanza in linea con quelli provinciali, a parte quelli correlati all'invecchiamento della popolazione (fonte: PTCP 2004 ed elaborazioni statistiche della Provincia di Brescia)[7].

Indici di struttura della popolazione, media provinciale (valore in prima riga)
Indici di struttura della popolazione calcolati come media dei valori comunali (valore in seconda riga) - ANNO 2007

indice di dipendenza strutturale (%)	indice di dipendenza giovanile (%)	indice di dipendenza senile (%)	indice di vecchiaia (%)	Tasso generico e indice di fecondità
49,75 **49,50**	**22,32** **21,90**	**27,42** **27,59**	**122,83** **133,41**	**47,20‰** **4,60**

Indici di struttura della popolazione, Comune di Quinzano d'Oglio - anno 2007

indice di dipendenza strutturale (%)	indice di dipendenza giovanile (%)	indice di dipendenza senile (%)	indice di vecchiaia (%)	indice di fecondità
50,1	**20,4**	**29,7**	**145,4**	**4,7**

Da: Provincia di Brescia, Settore Attività Produttive e Statistica - "*La popolazione bresciana nel 2008*", agosto 2009 - Per la definizione degli indici strutturali, vedi nota 5.

[5] Dato desunto dal "Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale" della Provincia di Brescia.
[6] Dato desunto dal "Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Lombardia 2010-2011" di Arpa e Regione Lombardia.
[7] *Indice di dipendenza strutturale*: peso percentuale della popolazione fuori dall'età lavorativa (da 0 - 14 anni ed oltre 64), rispetto alla popolazione in età da lavoro (15-64 anni).
Indice di dipendenza giovanile: rapporto fra gli abitanti fino a 14 anni e la popolazione attiva (in età lavorativa).
Indice di dipendenza senile: popolazione oltre l'età lavorativa (over 64 anni) rispetto alla popolazione attiva.
Indice di vecchiaia: rapporto fra la popolazione anziana (over 65 anni) e giovanile (under 15 anni)
Tasso generico di fecondità: elaborato che considera il numero dei nati in rapporto al numero di donne in età fertile, convenzionalmente in età 15-49 anni (nati x 1000 donne); l'indice di fecondità è misurato in valori percentuali e viene considerato elevato quando superiore al 5%.

CARATTERI FISICI:
GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

"Nil equidem durare diu sub imagine eadem
crediderim: sic ad ferrum venistis ab auro,
saecula, sic totiens versa est fortuna locorum.
Vidi ego, quod fuerat quondam solidissima tellus,
esse fretum, vidi factas ex aequore terras;
et procul a pelago conchae iacuere marinae,
et vetus inventa est in montibus ancora summis;
quodque fuit campus, vallem decursus aquarum
fecit, et eluvie mons est deductus in aequor,
eque paludosa siccis humus aret harenis,
quaeque sitim tulerant, stagnata paludibus ument."
Ovidio, "Metamorphoses", XV, 259-269[8]

Inquadramento geologico e geomorfologico della Pianura Padana

Nel Pliocene (da 5 a 1,6 milioni di anni fa) la penisola italica era ancora in gran parte sommersa dal mare: erano emerse solo la catena alpina, la dorsale appenninica, la parte settentrionale della Sicilia ed il blocco corso-sardo. La pianura ha avuto origine dalle complesse vicende intervenute durante la storia geologica recente dell'area, in particolare nell'era Quaternaria, caratterizzata all'inizio da cicli sedimentativi prevalentemente marini con spessori molto variabili in funzione della subsidenza differenziata in risposta alle diverse attività tettoniche. Durante il Quaternario medio-superiore, il modellamento della pianura è invece da attribuirsi prevalentemente a processi continentali, soprattutto quelli fluviali, con l'avvicendamento di imponenti ghiacciai ed il successivo riscaldamento del clima che ne determinò il ritiro (11.000 anni fa, periodo post-würmiano). Infatti, la sua genesi si deve prima alla dinamica glaciale e fluvio-glaciale che riempì con apporti detritici il "golfo padano"[9] durante il

[8] *"Io credo che nulla duri a lungo con lo stesso aspetto:/ come dall'età dell'oro siamo giunti a quella del ferro/ così dei luoghi è mutato più volte il destino./ Io vidi ciò che era solidissimo suolo/ divenire mare, vidi terre nascere dalle acque;/ lontano dal pelago giacere conchiglie marine/ e una vecchia ancora trovata sulla cima dei monti;/ di ciò che era pianura, il corso dell'acqua fece una valle,/ alluvioni hanno trascinato monti al mare,/ una landa paludosa è divenuta arena arida di sabbia/ e terre che pativano la sete, paludi umide".*

[9] Nel Pleistocene inferiore (fra 1,6 milioni e 800.000 anni fa) il mare bagnava le terre che sarebbero divenute pianura, come provano sabbie marine ricche di fossili affioranti a Castenedolo: i portati prima di origine transizionale e poi fluviale recente, si appoggiarono sulla piattaforma basale riempiendo lentamente il bacino marino, costituito da depositi di acqua salmastra o salata ben oltre l'attuale linea di costa, talvolta con risalita dei terreni marini fino all'affioramento, come in corrispondenza al Colle di San Colombano al Lambro, probabilmente dovuto a ragioni idrologiche connesse ai fronti compressivi appenninici (cfr. "*Una nuova geologia per la Lombardia*", pagg. 427, 432). L'acquifero più profondo è confinato dal limite delle acque salmastre, che nel settore Serio-Oglio si trovano ad una profondità media che va dai 750 ai 300 m. dal piano campagna: cfr. Regione Lombardia/Eni "*Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia*", 2001. Lo "*Studio d'impatto ambientale - Quadro*

Pleistocene (la fase iniziale dell'era), poi a quella fluviale durante l'Olocene (la seconda fase, da 10/12.000 anni fa), testimone di un sistema idrografico più imponente e sviluppato dell'attuale. Si ritiene, ad esempio, che canali relitti possano avere avuto caratteristiche geometriche pari a sei volte e portate pari a venti volte quelle attuali del fiume Oglio: esso venne poi ad assumere gradualmente il regime attuale con la formazione del bacino lacustre di Iseo, riducendo quindi portata liquida e trasporto solido. A sud dei depositi morenici del Garda e delle colline del lago d'Iseo, è presente la piana proglaciale würmiana, nota come "Livello Fondamentale della Pianura", formatesi appunto al termine della glaciazione di Würm, l'ultima del Quaternario.

Perforazioni esplorative AGIP hanno evidenziato la geologia del sottosuolo: lo spessore dei depositi alluvionali olocenici ghiaioso-sabbiosi nei territori intorno all'Oglio risulta tra i 400 ed i 500 metri, appoggiati su sedimenti pleistocenici sabbiosi con intercalazioni argillose potenti fino a 1.000 metri (Quaternario marino); il Pliocene è rappresentato da stratigrafie profonde fino a 1.800 metri costituite per la maggior parte da una litologia sabbiosa ed argille prevalenti man mano che si scende verso il basamento. Nel sottosuolo profondo, al di sotto della spessa coltre di sedimenti accumulatisi negli ultimi 650.000 anni, le rocce sono interessate da una serie di pieghe e di faglie che si sono sviluppate dal dal Pliocene al Quaternario antico, disposte con un andamento a più archi che è il risultato dei "recenti" eventi geologici e sismici, determinati dal fronte dell'Appennino settentrionale e dalle strutture tettoniche delle Prealpi lombarde che si prolunano nel sottosuolo padano: la massima concentrazione di questi accavallamenti sudvergenti si trova in un'area compresa tra Milano, Bergamo e Brescia a nord e Lodi e Soresina a sud, con pieghe chilometriche coinvolgenti le rocce carbonatiche mesozoiche ed il basamento metamorfico (235 - 65 Ma):

Posizione ed andamento planimetrico di vari elementi strutturali (accavallamenti, pieghe) esistenti nel sottosuolo della pianura lombarda a nord del Po (da R. Fantoni et al., semplificato in Bosellini 2005 "*Storia geologica d'Italia. Gli ultimi 200 milioni di anni*")

Ambientale" predisposto da Eni-Stogit per la Centrale di Compressione trattamento gas di Bordolano situa nell'area vasta ricomprendente la quasi totalità del territorio di Quinzano la posizione del limite delle acque dolci/salmastre e salate ad una profondità superiore ai 400 m. dal piano campagna, all'interno della formazione delle sabbie di Asti.

Sono da evidenziare anche blande strutture rilevate sviluppatesi nella successione dei terreni cenozoici più recenti: strutture anticlinatiche e sinclinatiche sepolte (dorsali) o lembi relitti di ampie conoidi alluvionali di varia genesi, anche sismica, a volte coperti di sedimenti ghiaioso-sabbiosi e coltri eoliche (loess), che oggi si presentano come deboli rilievi (dossi di Pievedizio, Monte Netto, Ciliverghe e Castenedolo nel bresciano, pianalto di Romanengo e dosso di Soncino nel cremonese) e che condizionano sensibilmente la struttura geologica sovrastante[10]: così l'anticlinale sepolta denominata "Pievedizio-Ciliverghe", transitante a metà strada fra gli abitati di Orzivecchi e Comezzano con direzione E/SE - W/SW, provoca un inarcamento profondo del substrato che porta ad un innalzamento dei terreni sovrastanti; nell'area di Bordolano è stata evidenziata una struttura ad anticlinale con orientamento E-O e culminazione alla profondità di 1.700 metri in corrispondenza del Pliocene basale, divisa in blocchi da fagliazione. Ai processi morfogenetici ed agli ambienti sedimentari che ne hanno caratterizzato genesi ed evoluzione, corrispondono dunque nella pianura lombarda diverse unità fisiografiche:

-terrazzi antichi, legati a processi fluvio-glaciali precedenti l'ultima glaciazione würmiana e collocati prevalentemente in corrispondenza degli assi delle anticlinali che attraversano longitudinalmente la pianura;

-sistema morenico degli apparati glaciali (principalmente il grande anfiteatro del Garda);

-livello fondamentale della pianura, costituito dai depositi antichi dei terrazzi medio-pleistocenici e dalle alluvioni recenti fluvioglaciali e fluviali del Pleistocene superiore, con diverse *facies* sedimentarie che si avvicendano in senso nord/sud;

-pianura alluvionale delle valli fluviali dell'Oglio e del Mella, caratterizzata da depositi terrazzati a tessitura prevalentemente grossolana intercalati da depositi fini, legati da incisioni di età olocenica ad opera dei corsi d'acqua del reticolo idrografico minore. Va precisato che la medio-bassa pianura padana è tuttora in fase di prevalente colmamento, come provato dalle esondazioni eccezionali che invadono vaste aree (cartografate nella mappa geologica Ispra come a^2 "*Alluvioni medio-recenti*").

[10] Cfr. Regione Lombardia - CNR: "*Determinazione del rischio sismico a fini urbanistici in Lombardia*", giugno 1996

- Asse di anticlinale sepolto.
- Asse di sinclinale sepolto.
- Faglia diretta sepolta.
- Faglia inversa sepolta.
- Scarpata di terrazzo.
- Località fossilifera (molluschi nelle argille lacustri; vertebrati nelle sabbie di Polesine Parmense).
- Stazione preistorica.
- Punto di prelievo dei campioni pedologici.
- Asse di vecchi alvei.
- Cava di : (g) = ghiaia; (s) = sabbia; (a) = argilla.
- Cava abbandonata.
- Risorgiva.
- 68 Pozzi per acqua e loro profondità in metri (68); talora artesiani (zona di Visano-Gambara).
- 2679 Pozzi per ricerca di idrocarburi e loro profondità in metri (v. sez. colonnari).
- 3461 Pozzi produttivi di idrocarburi e loro profondità in metri.

OLOCENE:

a^3 Depositi ghiaiosi, con lenti sabbiose o sabbioso-argillose del greto dei corsi d'acqua; depositi sabbioso-limosi del F. Po. ***(ALLUVIONI ATTUALI).***

a^2 Depositi sabbioso-argillosi, talora ghiaiosi, terrazzati di poco sospesi sugli alvei attuali, anche attualmente esondabili, fissati e coltivati. ***(ALLUVIONI MEDIO-RECENTI).***

a^1 Depositi sabbioso-argillosi, con lenti a ciottoli minuti, costituenti un basso e ristretto terrazzo, lungo gli alvei dei corsi d'acqua principali; talora con ridotte scarpate. ***(ALLUVIONI ANTICHE).***

PLEISTOCENE:

f^W Depositi sabbioso-argillosi, con lenti ghiaiose a ciottoli minuti; suolo bruno o brunastro, talora rossastro per dilavamento di paleosuoli preesistenti a monte. Esso forma l'esteso *livello della Pianura*, con alte scarpate lungo i corsi d'acqua principali. ***(FLUVIALE WÜRM).***

Da Ispra - Geological Map of Italy at 1:100.000 scale, Fg. 61 *"Cremona"* (1970)

La successione delle sezioni geologiche per il territorio più vicino di cui si dispone di stratigrafia è esemplificata in linea generale dallo schema seguente, per il quale ci soccorre ancora la Carta Geologica dell'Italia in scala 1:100.000:

Da: Ispra - Geological Map of Italy at 1:100.000 scale, Fg. 47 *"Brescia"* (anno 1968)

Il livello fondamentale della pianura occupa, quindi, la maggior parte della superficie provinciale e, come sopra accennato, è suddivisibile in tre diverse porzioni con notevoli variazioni pedologiche e tessiturali dei suoli, ascrivibili ad "alta ", "media" e "bassa pianura". La prima, permeabile e asciutta, è presente nella parte settentrionale pedemontana della provincia con superfici debolmente ondulate a composizione da grossolana a ghiaiosa; la "media pianura idromorfa" interessa la zona centrale ed è caratterizzata da una composizione sabbioso-ghiaiosa e dalla diffusa presenza di risorgive causate dall'emergenza della falda freatica, soprattutto sulla linea di demarcazione con l'alta pianura e nella porzione occidentale, tra Oglio e Mella; la "bassa pianura", con un sostrato impermeabile ed irrigua, si sviluppa nella zona più meridionale, è incisa o sovraincisa dai corsi dell'Oglio, del Mella oltre che da un fitto reticolo idrico minore ed è costituita da sedimenti a composizione limoso-sabbiosa, talvolta argillosa e falda raramente riscontrata entro il primo metro di profondità ed anzi con tendenza all'aumento dei valori di soggiacenza (tra i 2 ed i 10 metri) per l'effetto drenante dei corsi d'acqua maggiori. Con quest'ultima fascia confina la valle fluviale dell'Oglio di origine olocenica (quindi più recente), ampia e terrazzata, che ha tagliato il livello fondamentale della pianura con un fondovalle posto ad una profondità che varia dai 2 ai 15 metri rispetto alle aree circostanti ed un dislivello medio intorno ai 20 metri.

Regione Lombardia, *"Ambiti geomorfologici, progetto basi informative ambientali di pianura*"

Inquadramento idrografico ed idrogeologico

L'idrografia comprende i corsi d'acqua naturali ed artificiali, le zone umide e le emergenze della superficie freatica[11]. Per quanto riguarda il primo aspetto, rilevante è la presenza del fiume Oglio, con una valle profondamente incassata, un corso meandriforme, tributari minori ed una pendenza di piana media che va dallo 0,05 allo 0,2%. Notevole anche il fiume Mella, dalle caratteristiche più torrentizie, che scorre in un letto poco depresso rispetto alla pianura e con una forte presenza di arginature artificiali. Gli elementi di secondo ordine dell'idrografia superficiale sono invece costituiti da una fitta rete di canali irrigui e scolanti di piccole e medie dimensioni, quasi interamente realizzati dall'uomo con impulso dalle bonifiche iniziate nel XIV secolo, i quali scorrono in direzione del cadente naturale di pendenza e provvedono sia al drenaggio che all'irrigazione dei campi: la loro densità territoriale per l'intera pianura coltivata si attesta sui 3,5 km lineari per km quadrato. Le emergenze freatiche si caratterizzano come testate di fontanili, che si rinvengono nella fascia fisiograficamente attribuibile alla "media pianura idromorfa"; alcune risorgive di minore portata si trovano anche nel passaggio fra la media e la bassa pianura.

In un quadro che non presenta quindi un assetto litostratigrafico ed una situazione costante su tutto l'areale, le caratteristiche idrogeologiche variano in funzione della permeabilità dei depositi fluvioglaviali, con spessori assai rilevanti da 200 a 600 metri[12], dipendente in genere dalla porosità degli stessi: è quindi alta a nord per poi decrescere verso sud (da terreni sabbioso-ghiaiosi a terreni più francamente sabbiosi), con locali aumenti in corrispondenza di paleoalvei (nelle cui depressioni reincise sono spesso associate risorgenze freatiche) e di depositi recenti prevalentemente ghiaioso-sabbiosi legati ai principali corsi d'acqua. Nell'alta pianura a ghiaie prevalenti, la falda è freatica, a ricarica superficiale e sotterranea proveniente dai rilievi montuosi, contenuta in depositi con potenza da 100 a 30-40 metri. Nella fascia di passaggio alla media pianura l'acquifero di falda si assottiglia e la ridotta granulometria dei depositi, unita alla presenza di lenti limoso-argillose, da origine a falde semiconfinate che diventano confinate nella bassa pianura; qui gli acquiferi sono spesso separati da livelli a bassa o nulla permeabilità. La potenzialità degli acquiferi è generalmente elevata nell'alta pianura, grazie alla porosità dei terreni ed alla ricarica immediata; procedendo verso sud decresce, ma restando sempre di buon livello. La soggiacenza (cioè la distanza dal piano di campagna) della falda acquifera, attestata sui 40-50 metri nella fascia pedealpina, passa ai 20 metri nell'alta pianura e cala drasticamente nella media (zona "delle risorgive"); più a sud è

[11] Le acque circolanti nei terreni saturi attraverso cui avviene il deflusso profondo e definiti "acquiferi", vengono classificate secondo due tipologie fondamentali: falde libere o freatiche e falde confinate o artesiane. Le prime - che hanno una più diretta interferenza con gli utilizzi del suolo per la protezione civile - attraversano orizzontalmente il terreno saturando chilometri di sottosuolo, limitate solo inferiormente da un substrato, mentre si caratterizzano per una superficie piezometrica libera (superficie freatica); il livello varia nel tempo, in funzione soprattutto della piovosità, della capillarità, degli apporti dagli strati inferiori e dall'infiltrazione di acque superficiali (ricarica). Esse danno origine alle emergenze sul piano campagna note come "risorgive" o "fontanili". Le falde artesiane o "in pressione" sono invece confinate superiormente ed inferiormente da setti o diaframmi impermeabili (*acquicludo*), sovente argillosi o semipermeabili (*acquitardo*); spesso però l'impermeabilità non è perfetta, per cui vi sono scambi fra i vari acquiferi, che possono costituire un sistema complesso, definito "multifalda" o "multistrato".

[12] Cfr. Peloso G.F., Pesce M. "*Studio idrogeologico della porzione di Sud-Est del F. 46 Treviglio e di quella di Sud-Ovest del F. 47 Brescia*", estratto da "Atti dell'Istituto Geologico dell'Università di Pavia", vol. XXX, 1981.

compresa entro i primi 5 metri e talvolta subaffiorante (tra 0 e 2 metri). Essa tende poi a crescere leggermente nella bassa pianura (tra i 2 ed i 5 e tra i 5 ed i 10 metri) per l'effetto drenante dei corsi d'acqua, principalmente dei fiumi maggiori Oglio e Mella, che deprimono la superficie della falda freatica e quindi la cadente idraulica.

Gli acquiferi della pianura padana contenuti nei depositi pleistocenici si strutturano convenzionalmente entro quattro orizzonti definiti dalle lettere dalla A alla D, ove la A indica la falda più superficiale insistente entro i depositi alluvionali più recenti, con carotaggi che vanno fino ad una profondità di 155 metri dal piano campagna ed orizzonti diversamente potenti nelle varie aree di prova: il primo, superficiale a regime freatico, ha uno spessore medio di 60-80 m. con una qualità delle acque minata dalla presenza di cloruri, nitrati, solfati ed altre sostanze d'origine perlopiù antropica. Quelli progressivamente più profondi godono invece di una protezione dagli inquinanti determinata dagli orizzonti limoso-argillosi dotati di bassa conducibilità idraulica, buona continuità laterale, geometria suborizzontale e buona impermeabilità: indagini chimico-idrologiche hanno permesso di appurare che la zona di ricarica si situa tipicamente nella fascia pedemontana con tempi di permanenza nel suolo di alcune migliaia di anni. A titolo esemplificativo, si riporta lo schema dei rapporti stratigrafici e della scala cronologica:

Schema dei rapporti stratigrafici, da: Regione Lombardia - Eni
"Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia"

La soggiacenza del primo acquifero ha un andamento crescente dalla media pianura idromorfa (ricca di risorgive presso cui la superficie topografica intercetta la quota di falda) alla valle dell'Oglio: qui si situa tipicamente sui 4-5 metri dal piano campagna ed il sistema delle rogge risulta sospeso riguardo all'attuale superficie piezometrica.[13]

Soggiacenza del primo acquifero (Da: Autorità di Bacino "*Caratteristiche del Bacino del fiume Po e primo esame dell'impatto ambientale delle attività umane sulle risorse idriche*", aprile 2006)

[13] Cfr. Stogit: "*Centrale di compressione trattamento gas di Bordolano (CR). Studio di impatto ambientale*", capitolo sull'Ambiente idrico, agosto 2007.

Geomorfologia e pedologia del territorio di Quinzano d'Oglio

Come sopra indicato, il territorio è caratterizzato dalla presenza di una spessa coltre di depositi fluviali e fluvioglaciali del Pleistocene Superiore (glaciazione di Wurm-Riss, D*iluvium recente*) di tipo ghiaioso-sabbioso con intrusione di argille e limo e copertura eluviale argillosa poco potente: depositi che presentano sensibili variazioni granulometriche da grossolane a mediamente fini passando dalla media alla bassa pianura. La parte meridionale è invece rappresentata dal sistema dei terrazzi via via più antichi e dalla profonda incisione della valle dell'Oglio con i recenti terreni alluvionali di sabbie e limi: ciò struttura un paesaggio morfologicamente connotato da lievi pendenze digradanti in senso nord/sud, modellato in età recente da rogge e canalizzazioni di origine antropica, nonché da paleoalvei sepolti, rinvenibili come modeste ondulazioni relitte e spesso coincidenti con l'attuale reticolo idrografico.

Di seguito si riproduce la Carta geomorfologica redatta nel 2004 dal Dr. Geol. Guido Torresani per la "*Indagine geologica di fattibilità relativa alla variante di P.R.G. (D.G.R. 7/6645 del 20/10/2001 e L.R. n. 41 del 24.11.1997)*", che caratterizza la stratificazione deposizionale profonda del territorio.

Carta Geomorfologica, Studio Dr. Geol. G. Torresani

Analogamente, nel "*Catalogo dei paesaggi lombardi*", nella pubblicazione dell'Ersaf/Regione Lombardia "*Suoli e paesaggi della provincia di Brescia*" e nello studio per il progetto della carta pedologica della pianura bresciana occidentale, il pedopaesaggio del territorio di Quinzano d'Oglio viene compreso cartograficamente in due grandi sistemi che si innestano sul livello fondamentale della pianura di matrice wurmiana (L): i sottosistema LF e V, a loro volta caratterizzati da diverse Unità di paesaggio. Tale distinzione riveste un particolare interesse anche per finalità di protezione civile, in quanto l'indicazione pedologica (quindi attinente agli strati più superficiali del terreno) offre utili specificazioni sulla natura e sulla risposta attesa dei suoli in caso di eventi calamitosi sia naturali sia d'origine antropica (ad esempio

esondazioni o sversamenti di prodotti tossici), nonché sulle caratteristiche migliori per l'installazione di aree di emergenza a media permanenza (tendopoli). Prima di riprodurre uno stralcio della carta pedologica realizzata dall'Ersal nel 2002, si forniscono alcuni ragguagli al fine di inquadrare utilmente la classificazione tassonomica dei suoli entro la più ampia cornice delle formazioni morfogeologiche e litologiche sopra accennata e con cui i suoli mantengono una stretta interdipendenza; maggiori indicazioni potranno essere poi desunte dalle legende.

Sistema **L**:
costituisce il Livello Fondamentale della Pianura, ovvero la piana formatesi per riempimento alluvionale durante l'ultima glaciazione ("*würmiana*"). I sedimenti hanno una granulometria variabile e decrescente man mano che ci si sposta verso sud (tipicamente da terreni ghiaiosi a terreni sabbiosi o argillosi) e ciò, unitamente all'idrologia di superficie, ha dato origine a tre principali ambienti (alta pianura ghiaiosa; pianura centrale corrispondente alla cosiddetta "fascia delle risorgive"; bassa pianura sabbiosa). Un discorso a parte meritano rilievi relitti dal piano campagna, come quello Pievedizio-Ciliverghe, costituito da depositi più antichi, probabilmente soggetti ad un lento sollevamento del paleosuolo riconducibile al Pleistocene medio (700.000 - 120.000 anni fa, corrispondente al periodo Paleolitico medio, nell'era di affermazione dell'*Homo erectus*), con suoli limoso-argillosi poco drenati e protettivi.

Sistema **LF**:
la bassa pianura sabbiosa costituisce un ambiente stabile che ha consentito una prolungata pedogenesi sui materiali d'origine, con lisciviazione delle argille e loro illuviazione negli orizzonti profondi del suolo. I sedimenti sono generalmente sabbioso-limosi ed i suoli fertili e ben drenati, con fenomeni idromorfici di lieve entità, tessitura media o moderatamente fine con falda raramente riscontrata entro il primo metro di profondità.

Sistema **V**:
valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua attivi o fossili rappresentanti il reticolato idrografico olocenico con superfici terrazzate costituite da alluvioni antiche o medie, delimitate da scarpate di erosione e variamente rilevate sulle piane alluvionali (Sottosistema VT, Olocene antico). Il raccordo con il livello fondamentale della pianura è garantito dall'unità VT3, corrispondente a superfici poco inclinate e con bassa pendenza, originatesi per sovralluvionamento e ricopertura dell'orlo di terrazzo preesistente.

Dal punto di vista pedologico, il territorio quinzanese è una consociazione[14] caratterizzata da pietrosità superficiale scarsa o nulla e costituita da depositi alluvionali grossolani con un substrato formato principalmente da sabbie non calcaree. I suoli sono moderatamente profondi su orizzonti idromorfi, con tessitura moderatamente grossolana, scarsa presenza di frammenti rocciosi e pietrosi, permeabilità[15] moderatamente elevata, drenaggio[16] mediocre, scarsamente calcarei, alcalini. Più in dettaglio, si possono distinguere due porzioni:

[14] Consociazione: unità cartografica costituita per almeno il 75% da un solo tipo di suolo o da suoli simili, mentre le inclusioni di suoli dissimili non superano il 15%
[15] Permeabilità: maggiore o minore facilità con cui un suolo lascia penetrare, attraverso i suoi orizzonti, l'acqua di percolazione. Essa dipende da numerose caratteristiche fisiche del suolo, fra cui la tessitura,

- per la parte alta (dal confine con Borgo San Giacomo all'incirca fino al limite sud dell'abitato): "suoli Verolanuova franchi" (cod. VEO1). Formati a partire da depositi fluvio-glaciali medio-grossolani (sabbie non calcaree), sono profondi e sabbiosi, hanno un drenaggio moderatamente rapido, capacità protettiva elevata nei confronti delle acque superficiali[17] e bassa per quelle sotterranee[18] a causa della permeabilità;

- per la porzione sud del territorio (piana alluvionale dell'Oglio e zone adiacenti): "suoli Fienil Lungo franco sabbiosi" (cod. FNU1). Superfici inondabili comprese tra i terrazzi antichi e le aree limitrofe del fiume, si sono formate su depositi alluvionali calcarei costituiti da sabbie limose con ghiaia. Si tratta di suoli moderatamente profondi (max 75 cm.), limitati dalla presenza di una falda idrica permanente, con drenaggio lento, permeabilità moderatamente elevata, capacità di ritenzione idrica bassa e moderato rischio di inondazione con cadenza all'incirca quinquennale. La capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee è bassa a causa della permeabilità, mentre quella nei confronti delle acque superficiali è moderata per il comportamento idrologico.

Per un inquadramento litologico generale del teritorio quinzanese, ci soccorre ancora il citato Studio Geologico del dr. Torresani con la "Carta Litologica e di prima caratterizzazione geotecnica" (2004):

---

la porosità e la struttura. La stima è riferita al meno permeabile degli strati entro una profondità di 150 cm e la classe indicata come "moderatamente elevata" corrisponde ad una permeabilità di 5-15 cm/h.

[16] Drenaggio: capacità del suolo di eliminare l'eccesso idrico nel profilo. La velocità e le modalità del drenaggio dipendono dalla permeabilità del suolo e dei suoi orizzonti, dalla profondità della falda freatica, dalla morfologia del sito e del territorio circostante. Si distinguono le seguenti classi di drenaggio del suolo: rapido, moderatamente rapido, buono, mediocre, lento, molto lento, impedito.

[17] Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali: capacità dei suoli di controllare il trasporto di inquinanti con le acque di scorrimento superficiali in direzione delle risorse idriche di superficie. Molto spesso il comportamento idrologico dei suoli è tale che a capacità protettive elevate nei confronti delle acque superficiali corrispondono capacità protettive nei confronti delle acque profonde minori e viceversa. Infatti, solo suoli profondi, a granulometria equilibrata e che presentano orizzonti relativamente poco permeabili intorno al metro di profondità, a giacitura pianeggiante hanno contemporaneamente una buona capacità di accettazione delle acque meteoriche ed irrigue ed una bassa infiltrabilità profonda. Nelle aree di pianura non alluvionabili, dove la pendenza è molto modesta o addirittura inesistente, la capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali è comunque prevalentemente correlata al tipo idrologico dei suoli, che è un'espressione sintetica delle modalità e dei tempi di deflusso delle acque di origine meteorica o irrigua.

[18] Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee: capacità dei suoli di controllare il trasporto di inquinanti idrosolubili in profondità con le acque di percolazione in direzione delle risorse idriche sottosuperficiali. Infatti, il suolo protegge l'ambiente, il sistema delle acque profonde e superficiali e le catene alimentari dall'inquinamento, agendo da filtro e da tampone nonché favorendo le trasformazioni biochimiche.

Legenda

Limite Comunale

Ubicazione e codice prova penetrometrica

Ubicazione e codice trincea esplorativa

LITOLOGIA DI SUPERFICIE

Ghiaie prevalenti

Sabbie prevalenti

Limi prevalenti

Argille prevalenti

PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Argille con ristagno d'acqua con scadenti proprietà geomeccaniche

Valore indicativo di soggiacenza della falda freatica (cm)

Aree caratterizzate da elevata vulnerabilità della falda superficiale

AREE DEGRADATE DALL'AZIONE ANTROPICA

A Ex cava di argilla

B Escavazioni di ghiaia e sabbia

C,D Discarica

E Escavazioni

F Escavazioni di argilla

Carta Litologica e di prima caratterizzazione geotecnica, Studio Dr. Geol. G. Torresani

Nel dettaglio ed in particolare sull'urbanizzato, il territorio di Quinzano d'Oglio è costituito da tre unità litologiche principali e conseguente caratterizzazione del terreno, poiché le proprietà geologiche e litologiche del suolo controllano anche alcuni parametri geotecnici particolarmente importanti per la caratterizzazione degli effetti di sito:
:

- Nella porzione dell'urbanizzato nord-occidentale (area lungo Via Matteotti) prevale una tipologia argilloso-limosa con possibile presenza di piccole falde sospese a pochi metri dal piano campagna; talora la presenza di un substrato impermeabile prossimo alla superficie determina condizioni idonee al ristagno di acqua ed al progressivo peggioramento delle caratteristiche meccaniche e geotecniche.
- Nella porzione sud est lungo Via Cadorna prevalgono i terreni limo-sabbiosi con proprietà geotecniche migliori, anche se con permeabilità bassa, soprattutto nelle zone francamente argillose intorno alla Roggia Savarona, con parametri da scadenti a pessimi. La relazione geologica commissionata nel 2006 dal Comune[19] rileva nel sito di realizzazione della nuova vasca del depuratore comunale la presenza di terreni sabbioso-limosi con proprietà geomeccaniche modeste ed un carico di esercizio per un piano di imposta alla profondità di 0,6 - 1,6 m. teoricamente di 3,0 - 4,0 kg/cm^2 ma realmente di un massimo di 0,6 kg/cm^2 per la limitata capacità portante dei depositi superficiali limitatamente costipati al fine di evitare cedimenti. La stessa individua inoltre presenza di acqua alla profondità di 1,0 m. dal piano campagna e, pur rimarcando la validità puntuale dell'indagine geotecnica per i terreni di fondazione, sulla scorta delle conoscenze locali ritiene che tale valore piezometrico rappresenti la massima risalita verticale annuale della falda.
- Nella valle dell'Oglio affiorano litotipi coesivi e, in alcune zone, sabbie (soprattutto in dossi o aree rilevate); nella località significativamente denominata "Gerette" sono ubicate principalmente ghiaie, mentre l'affioramento di argille è segnalato da una vecchia cava abbandonata a sud della cascina Dosso ed a sud della cascina S. Ambrogio fino all'Isola Noemi (area di confluenza fra la Savarona e l'Oglio), ove storicamente si rileva anche acqua in affioramento, con drastico peggioramento delle caratteristiche dei terreni di fondazione.

Un discorso a parte meritano alcune zone residuali lungo il corso della Savarona a litologia di superficie ad argille o limo-argillosa interesate da ristagno di acqua dovuta a faldine sospese o ad affioramento della falda freatica; in altre aree si evidenziano le cosiddette "lame", cioè terreni in cui si verifica un ristagno di acqua superficiale dovuto alla presenza di impermeabilizzazioni naturali in prossimità della superficie (tra le più note: "lame Cremonesi" tra Via Almaria e la Savarona Vecchia, la zona tra le due Savarone, la zona a valle della cascina Fontane, la zona della vecchia discarica ad ovest della cascina Mezzullo, la zona sotto la cascina S. Ambrogio).

[19] "*Indagine geologico-tecnica relativa alla caratterizzazione geomeccanica dei terreni di fondazione della nuova vasca depuratore comunale. Relazione geologico-tecnica ai sensi del D.M. 11/03/1988*", Studio di Geologia dott. Guido Torresani, giugno 2006.

Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo PUGGS, Tav. 1 "Caratterizzazione territoriale"

Dal punto di vista pedologico, lo strato superficiale del terreno è caratterizzato dalla successione identificata dalla carta tematica regionale, che riproduce la

netta distinzione fra i suoli tipici della bassa pianura sabbiosa (LF, in campitura verde) ed i terrazzamenti con le piane alluvionali della valle dell'Oglio (VT e VA, in campitura azzurra), con le tipologie specifiche per ogni dominio:

Ersal, Provincia di Brescia, Regione Lombardia:
"*Carta Pedologica della Pianura bresciana occidentale*", anno 2002

Paesaggio			Unità Cartografiche			Suolo
Sistema e sottosistema	**Unità**	**Sottounità**	Num. U.C.	Sigla U.C.	Profilo di riferimento	**Descrizione**
LF Porzione meridionale di pianura caratterizzata da aree sufficientemente stabili per la presenza di una idrografia organizzata di tipo meandriforme e costituita esclusivamente da sedimenti fluviali fini, privi di pietrosità in superficie e di scheletro nel suolo ("bassa pianura sabbiosa").	LF1 Dossi isolati al centro della pianura a debole convessità ed ampio raggio di curvatura, spesso dolcemente raccordati alla superficie modale per l'assenza di incisioni operate da corsi d'acqua attivi o fossili. Sono utilizzati a seminativo irriguo	LF1.1 Aree stabili a morfologia debolmente convessa, piatti al centro, con scarpata di raccordo alla pianura modale evidente, in genere interposti ad aree di paleoalveo.	31	DLO1	P95 C6e4-141	Suoli molto profondi, scheletro scarso, tessitura da moderatamente grossolana a grossolana nel substrato C, non calcarei, reazione neutra, saturazione alta, CSC da bassa a molto bassa, drenaggio moderatamente rapido.
		LF1.2 Aree stabili, con minore curvatura di LF1.1 e con rilievo meno evicente, a morfologia prevalentemente piatta, in genere al margine di LF1.1.	32	DLO2	P120 C7e1-178	Fase a tessitura grossolana dei suoli DLO (U.C. 31). Suoli profondi, con scheletro ghiaioso assente, tessitura grossolana, non calcarei, reazione neutra, saturazione alta, CSC da bassa a molto bassa, drenaggio moderatamente rapido.
			33	RNE1	P15 C6e5-139	Suoli molto profondi, scheletro assente, tessitura moderatamente fine, non calcarei, calcareo il substrato C, reazione subalcalina, saturazione alta, CSC media, drenaggio buono.
	LF 2 Superficie modale stabile, pianeggiante o leggermente ondulata, intermedia tra le aree rilevate (dossi) e depresse (conche e paleoalvei), utilizzati a seminativo irriguo.	LF2.1 Aree stabili, poco rilevate rispetto alla superficie modale, a morfologia piatta su substrato sabbioso non calcareo.	34	DLO3	P34 D6a4-133	Fase fisiografica dei suoli DLO (U.C 31). Suoli molto profondi, scheletro assente, tessitura da moderatamente grossolana a grossolana nel substrato C, non calcarei, reazione neutra, saturazione alta, CSC da bassa a molto bassa, drenaggio moderatamente rapido.
		LF2.2 Aree stabili, a morfologia piatta, pertinenti alla fascia di collegamento con i terrazzi del Mella, con substrato sabbioso calcareo o limoso-ghiaioso (in sinistra Mella).	35	RVI1	P77 D6a3-137	Suoli profondi, scheletro ghiaioso scarso, tessitura media, da non calcarei a fortemente calcarei con la profondità, reazione alcalina, saturazione alta, CSC bassa, drenaggio buono.
		LF2.3 Aree soggette ad erosione laminare diffusa, in genere situate direttamente al contatto con le aree LQ.	36	BLF1	P72 D6a3-135	Suoli moderatamente profondi per discontinuità tessiturale, scheletro assente, tessitura da media a grossolana nel substrato C, non calcarei, reazione subalcalina, saturazione alta, CSC da bassa a molto bassa, drenaggio buono.
		LF2.4 Aree lievemente depresse, corrispondenti ad aree di paleoalveo fittamente intrecciate, impercettibilmente depresse rispetto alla superficie modale, caratterizzate da drenaggio mediocre per idromorfia profonda in substrato ghiaioso.	37	OVE1	P74 D6a2-163	Suoli poco profondi, limitati dal substrato ghiaioso, tessitura da media a moderatamente grossolana, non calcarei, reazione da neutra ad alcalina, saturazione alta, CSC bassa, drenaggio mediocre.
		LF2.5 Aree stabili, con substrato sabbioso, situate nell'area limitrofa al sistema fluviale dell'Oglio.	38	GPP1	P3 C6e5-132	Suoli profondi, scheletro ghiaioso comune, tessitura da media a grossolana nel substrato C, non calcarei, reazione neutra, saturazione alta, CSC media, drenaggio buono.
	LF4 Paleoalvei fossili o sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua che vi scorrono, delimitati da orli di terrazzo o raccordati alla pianura (LF2), spesso con drenaggio mediocre o lento.	LF4.1 Paleoalvei di grandi dimensioni, lievemente depressi rispetto alla pianura, con drenaggio mediocre e substrato ghiaioso o sabbioso calcareo.	40	CPV1	P5 C6e5-134	Suoli moderatamente profondi, limitati da orizzonti fortemente idromorfi, scheletro ghiaioso da assente a comune, tessitura moderatamente grossolana, da non calcarei a calcarei, reazione alcalina, saturazione alta, CSC bassa, drenaggio mediocre, falda invernale entro 100 cm.
		LF4.2 Aree di paleoalveo di piccole dimensioni, in genere piuttosto ribassate rispetto alla pianura attuale, con idromorfia evidente e falda poco profonda.	41	BVD1	P35 D6a4-134	Suoli poco profondi, limitati dalla falda, scheletro da assente a scarso, tessitura da moderatamente grossolana a grossolana nel substrato C, non calcarei, reazione da neutra a subalcalina, saturazione alta, CSC media, drenaggio lento e falda entro 100 cm.
V Valli alluvionali rappresentanti il reticolo idrografico olocenico.	VT1 Terrazzi fluviali stabili, delimitati da scarpate erosive evidenti, a morfologia pianeggiante o ondulata, comprendenti anche linee di drenaggio (paleoalvei) lievemente ribassate ed affrancate dall'idromorfia.	VT1.1 Terrazzi fluviali di 1° ordine, poco ribassati rispetto al L.F.d.P., molto antropizzati, su substrato sabbioso-ghiaioso, moderatamente calcareo.	42	CAU1	P107 C6d3-85	Suoli moderatamente profondi, scheletro ghiaioso da comune ad abbondante, tessitura moderatamente grossolana, non calcarei, calcareo il substrato C, reazione alcalina, saturazione alta, CSC media, drenaggio buono.

VT Superfici terrazzate costituite da alluvioni antiche o medie delimitate da scarpate di erosione e variamente rilevate sulle piane alluvionali (Olocene antico).		VT1.2 Terrazzi fluviali di 2° ordine, con ampie superfici, lievemente ondulate con dossi e depressioni, spesso modellate antropicamente, con drenaggio che tende a peggiorare andando da sud a nord e dal raccordo con il L.F.d.P. all'Oglio.	43	BSH1	P8 C6d5-37	Suoli molto profondi, scheletro ghiaioso da comune a frequente, tessitura moderatamente grossolana, non calcareo, molto calcareo il substrato C, reazione neutra, saturazione alta, CSC media, drenaggio moderatamente rapido.
		VT1.3 Depressioni nei terrazzi di 1° ordine, limitrofe al raccordo con il L.F.d.P., con deposizione di sedimenti prevalentemente ghiaiosi o sabbiosi moderatamente calcarei.	44	URO1	P106 C6d3-84	Suoli molto profondi, con scheletro ghiaioso da comune a frequente, tessitura moderatamente grossolana, non calcarei, reazione subalcalina, saturazione alta, CSC bassa, drenaggio buono.
		VT1.4 Dossi fluviali nei terrazzi di 2° ordine, a debole convessità, lievemente rilevati rispetto alle superfici circostanti, privi di fenomeni di idromorfia, su substrato ghiaioso calcareo.	45	COV1	P97 C6d4-51	Suoli moderatamente profondi, scheletro da comune ad abbondante nel substrato C, tessitura grossolana, da non calcarei a molto calcarei nel substrato C, reazione subalcalina, saturazione alta, CSC molto bassa, drenaggio moderatamente rapido.
		VT1.5 Terrazzi fluviali di 3° ordine, a morfologia ondulata e con fenomeni di idromorfia, su substrato sabbioso e orizzonti torbosi sepolti.	46	QUN1	P1 C7e1-173	Suoli moderatamente profondi, limitati da orizzonti fortemente idromorfi, scheletro ghiaioso scarso, tessitura grossolana, non calcarei o scarsamente calcarei, reazione alcalina, saturazione alta, CSC molto bassa, drenaggio lento, talvolta con falda entro gli 80 cm.
	VT2 Terrazzi fluviali subpianeggianti condizionati da un drenaggio lento, causato dal ristagno e dal deflusso di acque provenienti da superfici più rilevate. Coincidono spesso con paleoalvei, conche e depressioni.	VT2.1 Depressioni e paleoalvei sulle superfici di terrazzo di 1°ordine, morfologicamente poco evidenti e caratterizzati da falda poco profonda e pietrosità superficiale evidente.	49	BDL1	P22 C6d4-49	Suoli moderatamente profondi, scheletro da frequente ad abbondante, tessitura da media a moderatamente grossolana, scarsamente calcarei, reazione neutra, saturazione alta, CSC media, drenaggio lento e falda invernale a 120 cm.
		VT2.2 Depressioni nei terrazzi di 2° ordine, superfici ondulate, spesso modellate antropicamente, con drenaggio difficoltoso e falda poco profonda (100 cm), pietrosità superficiale elevata.	50	MRH1 FLI1	P11 C6d5-40 P105 C6d3-83	Complesso di: suoli poco profondi, scheletro ghiaioso da scarso ad abbondante con la profondità, tessitura moderatamente grossolana, da scarsamente calcarei a calcarei, reazione da subacida ad alcalina, saturazione alta, CSC bassa, drenaggio lento, falda invernale a 70 cm; e di: suoli moderatamente profondi, scheletro ghiaioso da frequente ad abbondante, tessitura grossolana, scarsamente calcarei, reazione alcalina, saturazione alta, CSC da media a bassa, drenaggio mediocre con falda invernale entro i 90 cm.
	VT4 Superfici variamente inclinate corrispondenti alle scarpate erosive che delimitano i solchi vallivi (terrazzi fluviali e vallecole), sovente modellate dall'intervento antropico. Comprendono le vallecole dei corsi d'acqua minori nell'ambito del L.F.d.P. e l'alveo del Mella.	VT4.1 Aree variamente terrazzate, con sedimenti alluvionali recenti in genere grossolani, di diversa composizione e granulometria, con fenomeni di idromorfia a poca profondità e spesso con falda superficiale; vegetazione riparia e scarsi seminativi.	51	DSP1 DBO1	P7 C6d5-36 P96 C6e4-146	Complesso di: suoli sottili per la presenza della falda, scheletro ghiaioso da scarso ad abbondante, tessitura grossolana, calcarei, reazione subalcalina, saturazione alta, CSC bassa, drenaggio lento e di: suoli molto profondi, scheletro scarso, tessitura grossolana, non calcarei, reazione neutra, saturazione alta, CSC bassa, drenaggio buono.
VA Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale costituite da sedimenti recenti o attuali (Olocene recente e attuale).	VA7 Superfici sede di passata attività fluviale, corrispondenti ad alvei e meandri e a conche palustri parzialmente bonificate, con fenomeni di idromorfia.	VA7.1 Aree in genere depresse, spesso con coltri alluvionali sabbiose recenti e modesti segni di idromorfia profonda.	52	SNT1	P21 C6d4-48	Suoli sottili per la presenza di scheletro ghiaioso molto abbondante, tessitura grossolana, da moderatamente calcarei a calcarei, reazione alcalina, saturazione alta, CSC media, drenaggio moderatamente rapido.
	VA8 Superfici corrispondenti alle piane alluvionali delle valli più incise, comprese tra i terrazzi antichi e le fasce maggiormente inondabili limitrofe ai corsi d'acqua, da cui sono generalmente separate da gradini morfologici. Appartengono ai tratti medio-alti dei fiumi ove dominano pattern intrecciati, rettilinei e sinuosi. Sono utilizzate in maniera discontinua a seminativo.	VA8.1 Superfici moderatamente ondulate, di pertinenza del sistema fluviale del F. Oglio, talvolta con coperture alluvionali sabbiose recenti, su substrato ghiaioso, misto siliceo e calcareo.	53	AMB1	P2 C7e1-174	Suoli profondi, scheletro ghiaioso scarso, tessitura moderatamente grossolana, moderatamente calcarei, reazione alcalina, saturazione alta, CSC media, drenaggio moderatamente rapido.
		VA8.2 Aree subpianeggianti o debolmente ondulate, rilevate rispetto al corso d'acqua (F. Mella), caratterizzate da drenaggio mediocre e substrato sabbioso e ghiaioso, calcareo.	54	AMB2	P29 D6b4-178	Fase di drenaggio, inondabilità (lieve) e a minore CSC dei suoli AMB (U.C. 53). Suoli profondi, scheletro ghiaioso scarso, tessitura moderatamente grossolana, calcarei, reazione alcalina, saturazione alta, CSC bassa, drenaggio buono.

Alla luce di quanto esposto in relazione a proprietà strutturali, tessiturali e chimiche, il suolo svolge anche un'importante funzione protettiva nei confronti delle risorse idriche superficiali e sotterranee, controllandone il carico di inquinanti sia in fase di trasporto che in fase di percolazione e ciò grazie alla correlazione di una serie di fattori quali la permeabilità, la profondità di falda, le proprietà chimiche, la granulometria dei depositi. Il territorio in esame è caratterizzato da un grado di protezione per le acque sotterranee da medio (il terzo settentrionale) a basso (la porzione centrale e meridionale), mentre per le acque superficiali vale il discorso inverso.

Un'utile sintesi territoriale ai fini di protezione civile di quanto sopra esposto si può realizzare citando un'ampio stralcio tratto dallo *"Studio geologico relativo al PRG"* redatto in data 28.10.2004 dal geologo dott. Guido Torresani:

"La mancanza di fenomeni di dissesto significativi (instabilità di versanti) e la presenza di scarpate morfologiche generalmente stabili anche se di rigetto significativo (>5 m.) come in corrispondenza del Fiume Oglio e della Roggia Saverona, ha comportato una attenta valutazione di quegli elementi dell'analisi geologica che più di tutti condizionano il territorio comunale di Quinzano. Tali elementi come le aree soggette ad esondazione, le aree che per composizione litologica degli orizzonti superficiali (argillosi) sono facilmente allagabili a seguito di eventi piovosi prolungati, le aree ad elevata vulnerabilità idrogeologica e le zone umide a dominante vegetazione boschiva, sono state individuate puntualmente e riportate nella cartografia.
Sono stati individuati alcuni punti critici lungo il corso della Roggia Saverona caratterizzati da fenomeni franosi attivi o quiescenti, che in seguito a forti eventi piovosi o di piena del corso d'acqua potrebbero originare franamenti o instabilità delle scarpate. Sono state individuate delle depressioni in corrispondenza di alcuni tratti di canali che più di altre sono soggette a fenomeni erosivi del fondo canale, con conseguente incisione attiva del fosso colatore e accentuazione delle scarpate. Solitamente tali canali drenano la falda acquifera superficiale.
Sono state inoltre individuate delle aree degradate dall'azione antropica che corrispondono principalmente alle due aree utilizzate in passato come discarica comunale e tutte quelle aree che hanno subito fenomeni di escavazione a vari livelli.
Le indagini direttamente eseguite sul territorio come scavi o prove geotecniche hanno portato all'individuazione di zone caratterizzate da scadenti proprietà geotecniche degli orizzonti superficiali destinati ad accogliere le fondamenta degli edifici.
Per il particolare valore naturalistico e storico che rivestono nella tradizione del Comune di Quinzano sono stati individuati tre fontanili (o polle) che portano a giorno in continuo durante tutto l'anno l'acqua della falda superficiale. In particolare l'emergenza idrica ubicata in prossimità del Fiume Oglio in corrispondenza di C.na Boschetto (su territorio della provincia di Cremona) presenta tubi di tipo "Norton" che favoriscono la venuta a giorno dell'acqua sotterranea, mentre i due fontanili ubicati nella parte orientale dell'abitato di Quinzano sono delle vaschette artificiali (realizzate con della terra) che raccolgono l'acqua di falda che viene a giorno in corrispondenza di una scarpata naturale del terreno.
(…) Da un punto di vista geotecnico i dati a disposizione, raccolti nel tempo e provenienti da più scavi esplorativi e indagini penetrometriche eseguite sul territorio comunale, consentono di definire aree caratterizzate da terreni con litologie fini (limi sabbiosi o argillosi), con scadenti proprietà geotecniche; tali aree corrispondono sostanzialmente con buona parte delle aree caratterizzate da alta vulnerabilità. Ricordiamo tuttavia che le informazioni litostratigrafiche e geotecniche derivanti dalle prove eseguite, sono dati puntiformi che caratterizzano un intorno limitato dell'area indagata; pertanto si rende necessario eseguire prove geognostiche (scavi esplorativi, penetrometrie, sondaggi) specifiche per la tipologia di intervento edilizio che si intende realizzare.
La presenza dell'acqua a modeste profondità dal piano campagna per l'intera porzione sud del territorio comunale contribuisce ad un peggioramento delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione e a determinare una situazione di elevata vulnerabilità per la falda superficiale.

(…) L'analisi di tutti i fattori specificati, ha portato alla suddivisione del territorio comunale in classi di fattibilità cioè in aree omogenee che per caratteristiche litologiche, geologiche ed idrogeologiche, presentano un diverso grado di rischio. Tale sintesi di tutti gli elementi caratteristici del territorio comunale ha portato alla redazione della conclusiva carta di Fattibilità geologica per le azioni di piano".[20]

Sostanzialmente, vengono distinte tre classi di fattibilità geologica, di cui si evidenziano gli aspetti maggiormenti rilevanti per le finalità del presente documento in relazione alla vulnerabilità, al rischio ed al pericolo:

Classe 4: fattibilità con gravi limitazioni. Individua aree con alta pericolosità/vulnerabilità in cui deve escludersi qualsiasi nuova edificazione. Appartengono a questa classe:

- la zona di tutela assoluta dei pozzi comunali (con un area di rispetto perimetrale di 10 m. di raggio)
- la "Fascia A" di rispetto del PAI (Piano per l' Assetto Idrogeologico), ovvero la fascia di deflusso della piena
- le aree utilizzate in passato come discarica comunale ed oggi ritombate
- la vallecola incisa da fosso colatore attivo ubicata ad est del tratto terminale della Roggia Savarona alla confluenza con il Fiume Oglio
- alcuni tratti del corso della Saverona in cui, a seguito di prolungati eventi piovosi o fenomeni di piena, possono verificarsi franamenti delle sponde anche di notevole entità, già manifestatisi in passato.

Classe 3: fattibilità con consistenti limitazioni. Tale classe comprende:

- zone di rispetto (area circolare di 200 m. di raggio) in corrispondenza dei pozzi idrici dell'acquedotto comunale
- aree corrispondenti alla "Fascia B" (area di esondazione) ed alla "Fascia C" (area di inondazione per piena catastrofica) del PAI
- tutte le aree con elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale, ovvero caratterizzate da superficialità della falda freatica (che in seguito a eventi piovosi prolungati o nei periodi successivi alle irrigazioni estive può raggiungere una soggiacenza prossima al piano campagna), da litologie superficiali limoso sabbiose poco addensate, da vulnerabilità dell'acquifero superficiale, da scadenti proprietà geotecniche dei primi metri di terreno
- aree che negli ultimi anni si sono rivelate allagabili in seguito ad eventi piovosi prolungati, con litologie superficiali limoso-argillose che offrono un elevato grado di impermeabilitàa alla filtrazione ed un elevato grado di ristagno
- aree che negli ultimi 20 anni sono state soggette ad esondazioni del fiume Oglio e della roggia Saverona
- le zone umide, generalmente caratterizzate da vegetazione boschiva
- parte dei canali irrigui

Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni. In questa classe rientra la restante parte del territorio comunale (non essendo previste aree attribuibili alla classe 1: fattibilità senza particolari limitazioni). In questa porzione di territorio la falda è collocata generalmente ad una profondità maggiore che non nelle altre zone, con valori minimi di soggiacenza di circa 3,0 m. Le litologie sono generalmente più grossolane (sabbiose) già in superficie e i parametri geotecnici degli orizzonti litologici presenti nei primi 4 m. dal piano campagna sono buoni, con caratteristiche

[20] La Carta di fattibilità e le ulteriori citate e riprodotte nel presente testo sono riportate nella versione originale sotto la voce "Cartografia" nel cd allegato al presente Piano.

geomeccaniche e litologiche dei terreni discrete. Nella classe 2 ricade anche buona parte dei canali irrigui, compresa la Roggia Saverona.

Lo *"Studio geologico relativo al PRG"* conclude rilevando che *"la parte meridionale del territorio di Quinzano è soggetta ad elevata vulnerabilità della falda superficiale, cioè presenta valori di soggiacenza della falda superficiale molto limitati che non consentono una facile dispersione delle acque nel sottosuolo*" e raccomandando, in considerazione della variabilità litologica anche sulle brevi distanze, indagini geologiche e geotecniche specifiche per singoli interventi edificatori: dal punto di vista della Protezione Civile tali analisi costituiscono una fonte preziosissima di incremento del patrimonio conoscitivo e di aggiornamento del presente Piano e sono ampiamente utilizzate per la parte relativa alla descrizione dei rischi, delle vulnerabilità e degli scenari speditivi.

ii reticolo idrico

La bassa pianura bresciana è caratterizzata da un assetto idromorfologico, ampiamente artificializzato, essendo derivato in gran parte dall'opera realizzata a partire dal XIII secolo per mano dei vari ordini monastici. Essi avviarono un'imponente attività di bonifica, regimazione e regolazione al fine di incrementare la produzione agricola che già nei più felici periodi di epoca storica raggiunse un'alta capacità produttiva, al punto da essere ampiamente sufficiente a sfamare la (peraltro scarsa rispetto ai parametri attuali) popolazione insediata sul territorio.

Il retaggio di quel lontano sfruttamento della naturale potenzialità dei suoli è ben visibile ancora oggi ed anzi costituisce un aspetto fondamentale del "paesaggio agricolo" come lo conosciamo, paesaggio delineatosi a partire dai primi decenni del Novecento: l'intera fascia della media pianura fra Oglio e Mella è infatti solcata da una fitta maglia di rogge e canalizzazioni che distribuiscono le acque vive provenienti dai fiumi, dalle risorgive e di scolo raccolte dai vasi delle ex zone paludose che non mancarono neppure nel nostro territorio[21] e le ridistribuiscono nelle zone meridionali

[21] *"…Si può supporre che nell'antichità e fino all'epoca feudale e comunale (800-1300) le acque dei fontanili seguissero tracciati naturali e defluissero correndo verso il basso, senza interventi massicci da parte dei contadini ; il lavoro di incanalamento è stato compiuto dal 1400 in avanti, quando si sviluppò la tecnica per l'utilizzo razionale delle acque di irrigazione. (…). La zona Sud-Est del comune* (di Pompiano, NdR*), che comprende le frazioni di Zurlengo e Gerola ed è situata fra i 77-98 mt. di altitudine s/m, ha probabilmente costituito fino al 600/1000 d.C. una depressione paludosa, finché l'intervento dell'uomo, che ha gradualmente abbassato il livello del deflusso delle acque, non l'ha del tutto risanata*" (AA.VV.: "*Pompiano. Storia di un territorio*", pagg 10 e 42). D'altronde, un'ampia zona "a catino" comprendente una larga porzione ad est del territorio di Pompiano ed estesa fino a Meano, Bargnano, Frontignano e Pudiano, raccoglie il deflusso di ben quattro rogge (Motella, Provaglia, Strone e Rivoltella) in uno spazio alquanto ristretto e fa propendere alcuni studiosi per la presenza di un acquitrino, ipotesi avvalorata anche da toponimi locali. Tale situazione si estese fino all'inizio del Novecento in cui "il terreno era ancora ondulato, con sacche lamine e con terrazzi" di difficile irrigazione (pag. 18 op. cit.), nonché con zone malsane, come si può leggere in varie cronache dell'epoca. Si ritiene poi che anche a sud di Trenzano si estendesse un'area paludosa, boscosa e selvaggia, entro una leggera concavità del terreno ed alcuni derivano il toponimo Cizzago da *Cislacum*. Infine, nella parte inferiore della pianura bresciana, presso l'attuale territorio del comune di Borgo San Giacomo, la presenza di livelli di argilla bianca, tipici di una sedimentazione lacustre e poi passati a terreni poroso-permeabili, fa ipotizzare l'instaurazione di un lago d'origine freatica: esso avrebbe

della provincia; pertanto, queste aree si presentano con alcune caratteristiche peculiari, soprattutto nell'ambito del passaggio fra la media e la bassa pianura, fra cui spicca la necessità della difesa delle risorse idriche per la soggiacenza[22] della falda entro i primi 5 m. dal piano campagna[23] e la vulnerabilità medio-alta dell'acquifero[24]: aspetti questi che impongono una seria attenzione per quanto concerne tematiche di protezione civile, oltre che ambientali. Infatti, in Lombardia l'approvvigionamento idropotabile avviene storicamente e quasi esclusivamente (per l' 84%)[25] da acque sotterranee.

La falda acquifera superficiale interessante l'area quinzanese è ubicata a modesta profondità ed il territorio è compreso tra il mediamente ed il poco permeabile, diviso fra litotipi poroso-permeabili (ghiaie e sabbie) ed argille e limi (cfr. il paragrafo sulle caratteristiche geologiche). Una ricostruzione delle isopiezometriche ha permesso di stabilire inoltre che l'area di Quinzano è compresa fra le isopieze 49/56 m. s.l.m.; il deflusso diretto è verso sud ed è presente un pronunciato asse di drenaggio in corrispondenza con il centro abitato. La soggiacenza media nell'area urbana si attesta tra i 2 ed i 4 m. Allontanandosi dal centro le isopiezometriche assumono un andamento più regolare che testimonia il probabile raggiungimento di un regime di equilibrio: secondo studi e prove effettuati, non si ritiene che il fiume Oglio possa in qualche modo influenzare i livelli dei circuiti idrici profondi ed isolati nella fascia 50/80 m. dal piano campagna. Nella valle dell'Oglio le falde captate hanno un elevato grado di artesianità: ciò, combinato con la quota topografica, porta il livello statico dei pozzi a raggiungere nella maggioranza il piano campagna.

---

occupato la depressione che s'allinea in direzione di Roccafranca e che verso Orzivecchi si confonde con il livello fondamentale della pianura.

[22] La "soggiacenza" indica l'emergenza del primo acquifero, cioè la profondità della prima falda rispetto al piano campagna.

[23] Una falda può essere soggetta ad una rapida escursione nello spazio di poche decine di metri: ad esempio, Ermete Giacomelli nel suo "*Le rogge bresciane in sponda sinistra del fiume Oglio*" rileva come a nord della strada Rudiana in Trenzano sia possibile lo scavo di cantine a 1,50 metri dal piano campagna, mentre immediatamente a sud già ad 80 cm di profondità si intercetti la falda freatica.

[24] Per "vulnerabilità dell'acquifero" si intende "l*a suscettibilità della falda freatica (o libera, o prima falda) ad essere raggiunta, più o meno facilmente, da agenti inquinanti per mezzo dell'infiltrazione superficiale. E' funzione di diversi aspetti fisici e naturali: soggiacenza, caratteristiche tessiturali e granulometriche della struttura idrogeologica (suolo, insaturo e saturo), topografia, alimentazione della circolazione idrica sotterranea. Ci sono diversi metodi qualitativi per stabilire il grado di vulnerabilità, ma gli aspetti maggiormente significativi sono la profondità della falda dal piano campagna (soggiacenza), la permeabilità efficace dell'insaturo, cioè della porzione di acquifero compresa tra la superficie piezometrica libera ed il piano campagna, che ha un ruolo determinante per proteggere o meno la risorsa idrica, il potenziale impatto antropico di un determinato tipo di inquinante (es. vulnerabilità da nitrati)*". Da: "*Note Relazione*" del Sit della Provincia di Brescia, zona Bassa Bresciana Occidentale.

[25] Regione Lombardia, "*Libro Blu. Tutela e gestione delle acque in Lombardia*", 2008.

Legenda

Limite Comunale

IDROGEOLOGIA

- Pozzi Comunali
- Pozzi privati
- Fontanile o emergenza idrica
- Zone umide (deboli emergenze idriche diffuse) generalmente caratterizzate da vegetazione boschiva
- Isopiezometriche in m. s.l.m. (rilevamento giugno 2004)
- Direzione e verso di deflusso della falda superficiale
- Canali drenanti la falda

IDROGRAFIA

- Canali irrigui la cui competenza spetta al Comune fintanto che non verrà istituito il Comprensorio n.10 –"Mella e Fontanili"
- Opere di difesa idraulica, sbarramenti o chiuse (C) sulla Saverona
- Rete acquedottistica
- Discariche Comunali chiuse (d)
- Impianto di depurazione (D)

Z Vasca accumolo liquami

S Laghetto artificale per pesca sportiva

A/B A/B Traccia delle sezioni litostratigrafiche

Aree soggette alle massime esondazioni del Fiume Oglio e della Roggia Saverona negli ultimi 20 anni

Delimitazione delle fasce fluviali relative al "Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)"

- Limite esterno della Fascia C
- Limite tra la Fascia B e la Fascia C
- Limite tra la Fascia A e la Fascia B

Carta idrologica e del sistema idrografico, Studio Dr. Geol. G. Torresani

Coerentemente a quanto sopra evidenziato e desumibile fra l'altro dai caratteri geotecnici e dalla carta di fattibilità, l'area a massima vulnerabilità della falda è quella costituita dalla più recente sedimentazione olocenica, corrispondente alla porzione di territorio soggetta alla massima esondazione del Fiume Oglio: ciò rende ovviamente i terreni poco vocati ad un utilizzo in emergenza che non attenga all'ambito strettamente agricolo.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) avverte che l'ambito della bassa occidentale "*è sicuramente quello in cui si presenta il più alto rischio di inquinamenti, in quanto in esso coesistono una diffusa ed elevata vulnerabilità naturale, un forte carico di attività potenzialmente contaminanti ed un rilevante numero di persone servite. In particolare occorre tener presente che nelle aree di pianura sono attualmente in esercizio 215 pozzi destinati ad uso idropotabile (147 dei quali in aree vulnerabili), che servono 88 Comuni ed hanno una portata complessiva di circa 6.500 litri/sec. La popolazione presente nei comuni suddetti è pari a 709.000 abitanti e quella servita è pari a 673.000 abitanti . Nel territorio in esame operano 6 Consorzi, 3 dei quali ricadono in aree soggette a potenziale rischio di contaminazione e servono i Comuni di Brandico, Longhena e Mairano, con 1 pozzo e 15 l/sec.; Torbole Casaglia, Castelmella e Roncadelle, con 2 pozzi e 112 litri/sec.; Lograto e Maclodio con 1 pozzo e 40 litri/sec. Individuando i pozzi ubicati in aree vulnerabili*[26] *è possibile individuare i Comuni soggetti a maggior rischio e l'ordine di grandezza degli abitanti che possono essere colpiti dal decadimento della qualità delle acque emunte. Nel complesso, comunque, il territorio della provincia di Brescia è caratterizzato da una diffusa abbondanza di risorse idriche e pertanto le rare situazioni di criticità quantitativa sono facilmente risolvibili, con investimenti relativamente modesti. Tuttavia, in assenza di una pianificazione adeguata, la situazione potrebbe peggiorare, soprattutto con riferimento all'emungimento di falde profonde a mezzo di pozzi.*"[27]

Il PTCP individua l'intero territorio comunale come area ad elevata vulnerabilità di falda; all'interno di ciò, come si è detto, particolarmente sensibili sono le zone della porzione meridionale più vicine all'alveo del fiume Oglio. Si tenga presente che tale aspetto può essere esteso anche ai corsi d'acqua superficiali poiché, ad eccezione delle risorgive, essi concorrono ad alimentare le acque sotterranee. L'approvvigionamento idropotabile ed agricolo-industriale avviene tramite la rete distributiva e con alcuni pozzi sparsi per la campagna e destinati per la stragrande maggioranza ad uso irriguo.

---

[26] "*Il livello di vulnerabilità della falda equivale alla probabilità che un determinato inquinante possa raggiungere la falda e contaminarla. La vulnerabilità naturale della falda dipende dalle condizioni naturali che favoriscono la percolazione dell'inquinante, senza tener conto delle attività umane. Pertanto, è determinata dalla profondità della stessa ("soggiacenza"); dalla oscillazione del livello, dalla granulometria dello strato sovrastante ("acquifero"), dalla protettività del suolo. Con questa analisi, quindi, non viene evidenziato un rischio reale, bensì potenziale, con la finalità di sollecitare l'attenzione sulla questione*" (da PTCP, Quaderno 2). Il grado di suscettibilità dell'acquifero all'inquinamento viene calcolato solitamente mediante un indice basato sul modello "Drastic" (acronimo formato dalle iniziali inglesi dei fattori considerati: profondità, ricarica, caratteristiche dell'acquifero, caratteristiche del suolo, topografia, impatto della zona insatura, conducibilità idraulica).

Rischio idrogeologico, vulnerabilità della falda
da: Datawarehouse Geografico della Provincia di Brescia - SIT Bassa Bresciana Occidentale

L'aspetto dell'idrografia è stato quindi da sempre un elemento fortemente connotativo per i comuni della bassa pianura bresciana: fonti storiche attestano inequivocabilmente come il territorio fosse costituito da aree ricche di acque, come pure di ampie zone paludoso-malariche ma di grande fertilità: un ricordo che è rimasto impresso anche nella toponomastica, che rimanda spesso a rilevanze ambientali quali i guadi, le lame, le rogge o le opere della centuriazione romana augustea del I sec. a.C. (ancora leggibile), proseguite dai monaci benedettini-cluniacensi con una serie di priorati sparsi per la pianura e giunte fino alle soglie del Novecento con i risanamenti del Bonsignori in zona Pompiano e la bonifica Chiodo-Prandona fra Azzano e Mairano. Al momento attuale, nella più vasta fascia che attraversa la pianura bresciana troviamo un reticolo idrografico straordinariamente ricco e complesso, spesso interferente con i centri abitati, che può rappresentare una grande risorsa e, nel contempo, un elemento sensibile e di pericolosità per la sua esposizione diretta ed indotta. Elementi di criticità idraulica sono determinati in particolare:

- dalla regimazione delle acque, attraverso paratoie, sfioratori, sifonamenti ("salti del gatto");
- dalla manutenzione e pulizia degli alvei per possibilità di trasporto solido, rigurgiti ed occlusioni, queste ultime soprattutto in corrispondenza agli intubamenti, laddove non siano presenti sbarramenti d'intercettazione quali griglie selettive, ecc.;
- dallo stato di manutenzione dei manufatti idraulici, che risente spesso della difficile ripartizione di competenze a livello sovracomunale e della mancanza di un

chiaro quadro di regimazione comprensoriale, essendo improduttiva un'azione limitata al solo ambito locale.

Fattori concomitanti potrebbero portare ad esondazioni e disalvei localizzati:

- interdipendenza di tracciati e portate di alcuni corsi, con recapiti reciproci;
- azione di drenaggio esercitata sul reticolo nelle aree a monte;
- fenomeni di rigurgito per troppo-pieno su opere di attraversamento;
- variabilità stagionale delle portate, determinata anche dal reticolo idrico maggiore;
- eventi meteorici eccezionali, quali piogge brevi ma intense e localizzate, che possono portare ad esondazione di corpi idrici prossimi, con interessamento di aree estese, soprattutto in presenza di suoli compattati scarsamente permeabili o, all'inverso, saturati.

Quinzano è attraversato da un fitto reticolo idrico, organizzato intorno al 1500, che si sviluppa per una lunghezza complessiva di 74 chilometri, di cui solo 17 appartenenti all'ambito fluviale maggiore. Il territorio è lambito, nella porzione meridionale e con una distanza di circa m. 1.300 dal primo insediamento abitativo del nucleo paesistico (cascinali esclusi), dal fiume Oglio ed attraversato in senso nord/sud dalla roggia Savarona; completa l'idrologia territoriale il cosiddetto "reticolo idrico minore", una serie di canali (rogge o seriole) che svolgono un'importante funzione sia di drenaggio delle acque superficiali sia di distribuzione delle acque irrigue. Per la parte di scorrimento nel centro abitato (a cielo aperto o tombinate), esse possono presentare fenomeni di piena o rigurgito con conseguente alluvione del piano stradale o delle cantine interrate (soprattutto in zona Razzetto), fenomeno più volte rilevato nella zona sud-est del paese, corrispondente all'incirca alla direttrice della S.P. 64 "Francesca". Viene qui di seguito brevemente esaminato l'aspetto relativo all'idrografia superficiale, specificando che la parte relativa alla pericolosità sarà trattata nel capitolo sul rischio idrogeologico[28].

Fiume Oglio: nel tratto sublacuale del fiume Oglio che interessa la media porzione tra l'uscita dal Sebino e la confluenza con il Po, il corso d'acqua ha andamento irregolare con presenza di difese spondali, alveo a fondo mobile, inciso di larghezza media 150-200 m. continuamente variabile, altezza media di sponda di 2,5 m, un materiale d'alveo di granulometria compresa tra il campo della ghiaia e quello della sabbia, pendenza di fondo elevata; nell'area vasta di studio l'alveo è prevalentemente monocorsuale meandriforme, con lanche e paleoalvei che testimoniano una certa instabilità morfologica pregressa. Il suo regime di deflusso è influenzato dalla presenza del lago d'Iseo, che esercita un elevato effetto di laminazione e regolazione delle portate; lo sbarramento di una certa importanza più vicino al territorio quinzanese si trova nel comune di Capriolo. La superficie del bacino imbrifero sotteso alla sezione di imposta dell'opera di regolazione del lago d'Iseo è di 1.816 kmq; sul lago il massimo livello idrometrico alla stazione di Sarnico per effetto di una portata di piena a frequenza cinquantennale è nell'ordine di 1,8 m.: nel periodo non regolato (1852-1932) si sono verificati 6 colmi a livello superiore di quello medio, mentre dal 1933 al 1994 i colmi sono stati solo 2. Il volume medio annuo regolato nel lago varia da circa 80 a circa 58 milioni di mc e la capacità utile complessiva è di circa 120 milioni di mc. Il regime idrologico ha un andamento di tipo pluvio-nivale, abbastanza costante, con massimi nella tarda primavera ed autunnali. I

[28] Da un punto di vista strettamente terminologico, si definisce *roggia* il canale che deriva le sue acque da un fiume, mentre la denominazione *vaso* si riferisce ad un'origine sorgentizia da fontanile naturale o mediante captazione artificiale (ad esempio con tubi Norton o fontane): cfr. E. Giacomelli, "*La bonifica nella fascia dei fontanili in sponda sinistra del fiume Oglio*".

dati PTUA della Regione Lombadia gli assegnano per il periodo 1925-1937 una portata media annuale rilevata a Castelvisconti di circa 30 mc/sec, con un minimo di 15 mc/sec in febbraio ed un massimo di circa 40-56 in maggio e novembre. Sulle portate influisce comunque l'entità dei prelievi effettuati soprattutto a scopi idroelettrici ed irrigui: si consideri che in Lombardia gran parte dell'approvvigionamento idrico è garantito dalle acque superficiali e che il 40% del prelievo nel corso dell'Oglio non viene restituito in alveo. Nell'ambito del territorio quinzanese, il fiume Oglio scorre in un contesto scarsamente antropizzato, con un alveo talvolta pressochè a livello del piano campagna, ma più spesso incassato con una linea di scarpata d'altezza media pari a 2/4 m. L'ambito ripariale è costituito da vegetazione arbustiva spontanea e da carpini, querce, betulle, platani, olmi, robinie singole o in associazione in residuali aree boscate. La soggiacenza del primo acquifero è intorno ai 5 m. ed il terreno presenta una spiccata infiltrabilità con un'alta vulnerabilità della falda, massima per la fascia della valle dell'Oglio (cfr. Piano Paesistico Territoriale Provinciale, aprile 2004). Il fiume entra nel territorio di Quinzano ad una quota di circa 47 m s.l.m. e scorre con un andamento meandriforme per circa 6,8 km, ricevendo le acque dalla Savarona a quota 43,3 m., dalla Roggia Gambalone a 47,3 m., dalla Roggia Canallungo a 43 m., e dalla Roggia Quinzana a 42,3 m.

Roggia Savarona (o Saverona; anticamente attestato anche "Severona"): la roggia, lungo il cui corso si è storicamente sviluppato il paese, conserva il tracciato meandriforme originario scavato nel livello fondamentale della pianura. Entra nel territorio quinzanese sottopassando la SP 11 e, dalla località Chiavicone, si divide in due rami (Savarona Vecchia e Nuova, più occidentale), che tagliano il nucleo abitato e si ricongiungono all'incirca in corrispondenza del depuratore comunale. La Savarona separa storicamente i nuclei di antica formazione di Mercato a nord e Borgo a sud, collegati con un'opera di attraversamento già attestata alla prima metà del Cinquecento[29] (l'attuale, nella stessa sede, è il ponte di via Marconi che, come si vedrà, rappresenta una criticità idraulica). Il canale è interrotto da alcune chiuse, di cui le due principali sono situate l'una a monte dell'abitato presso il Chiavicone (dà vita al ramo della Nuova, riducendone le piene), l'altra a sud del depuratore comunale in località Vincellata. Durante il suo corso si carica delle acque della Roggia Battista.

Roggia Gambalone: trae origine dal ramo est della Roggia Gabbiana del Comune di Borgo S. Giacomo, scorre in direzione est fino al confine con Quinzano, ove piega in direzione sud, segnando per tutto il percorso il confine occidentale del territorio comunale. A sud di cascina Castelletto Sera, la Roggia Gambalone sottopassa la Roggia Acqualunga e scorre fino ad immettersi nel fiume Oglio, svolgendo la propria funziona irrigua.

Roggia Gaspara: proviene dalle sorgive del Comune di Rudiano, passa nel territorio di Orzinuovi con il toponimo di "Roggia Comuna" e in Quinzano irriga i coltivi di cascina Castelletto Sera. Si spaglia nei campi dopo aver sovrapassato la Roggia Acqualunga.

Roggia Baiona: significa "vaso grande". Origina da un'opera di presa sulla Seriola Vallone a sud dell'abitato di Padernello. Entra nel comune di Quinzano, segnando un tratto del confine settentrionale; oltrepassa cascina Castelletto Palazzo e in corrispondenza di un partitore si ripartisce in tre seriole: Roggia Acqualunga, Roggia

[29] Si trattava probabilmente del "Ponte di Passaguado" in legno, la cui presenza è attestata nelle cronache del Nassino (1536) e del Pizzoni (1640).

Battista, Roggia Padovana. La Roggia Baiona scorre in genere entro un alveo artificiale in terra, di dimensioni notevoli, non presenta tratti tombinati o tratti impermeabilizzati.

Roggia Acqualunga: deriva dalla Roggia Baiona, devia ad ovest e, sovrapassata la Roggia Gambalone, esce dal territorio comunale.

Roggia Padovana: porta il nome del compratore della seriola, Conte Padovani. La Roggia deriva dalla Baiona, in corrispondenza dell'allevamento avicolo si divide in due rami: il ramo occidentale scorre sino alla cascina Marianna e si immette nella Roggia Gambalone; il ramo orientale scorre sino a circonvallazione della SP IX Brescia-Quinzano ed entra nel centro abitato tombinata.

Roggia Battista: deriva dalla Baiona a sud della cascina Castelletto Palazzo, scorre parallelamente alla Padovana e, in corrispondenza della circonvallazione della SP IX, entra nel centro abitato tombinata. La Roggia Battista ritorna a cielo aperto a sud del centro urbano con due rami: in corrispondenza di Via Morti del Lazzaretto ed in Via Collodi. I due rami si uniscono a quota 52 m. s.l.m. e, dopo un breve tratto, la seriola si immette nella Roggia Savarona a quota 49,6 m.

Roggia Cesaresca: si origina da una testa di fonte posta al confine tra Orzivecchi e Roccafranca e raccoglie le acque di un altro fontanile presso la cascina Cesarina. La roggia entra nel territorio comunale di Borgo San Giacomo, nei pressi di Fienile Rossi, lambisce il confine orientale dell'abitato di Motella, si dirige a sud, entrando nel territorio comunale di Quinzano ed irriga la zona nord-est del territorio comunale. Sovrapassata la Roggia Vallone, si divide in due rami: quello occidentale irriga i coltivi della cascina Beata Stefana, sottopassa la SP IX ed entra nel centro abitato, dove è tombinata; quello orientale prosegue lungo la SP IX, è tombinato in corrispondenza della circonvallazione, entra nel centro abitato e si immette nella Roggia Quinzana bassa, lungo la Strada Consorziale degli Ormelli.

Colatore Vallone: raccoglie le acque del Vaso Fiume di Motella in territorio di Borgo San Giacomo, scorre segnando un tratto del confine settentrionale e si immette nella Roggia Savarona. Il Colatore Vallone si distingue dalle altre seriole in quanto è l'unico ad avere direzione di scorrimento E-W, anziché N-S.

Roggia Quinzana: si origina dal fiume Strone, in territorio di San Paolo, a sud della frazione Trignano. Subito dopo l'opera di presa, la roggia si porta sul lato occidentale della SP IX, a delimitare il confine comunale tra Borgo San Giacomo e Verolavecchia, fino ai confini con il Comune di Quinzano, dove, dopo aver sottopassato la Roggia Cesaresca di Verolavecchia, piega in direzione sud-est ed irriga i coltivi orientali del territorio comunale. Sottopassata anche la strada comunale Quinzano-Verolavecchia, la roggia si divide in due rami: Roggia Quinzana alta, che si immette poco a valle della Roggia Cesaresca e Roggia Quinzana bassa, che, caricata dalle acque della Cesaresca, irriga i coltivi delle cascine Fenil Sopra, Fenil Sotto, Beta, Falivera e si immette nel fiume Oglio in prossimità del confine comunale sud-orientale. L'alveo della Roggia Quinzana è in generale in terra.

Roggia Arrivabene: si origina da un capofonte in territorio comunale di Orzinuovi-Pompiano, nei pressi della cascina Celeste. Entra in comune di Borgo San Giacomo nei pressi del Fenile Santini, portandosi immediatamente accanto alla Roggia Quinzana. Entra nel territorio comunale di Quinzano, sottopassando la Cesaresca di Verolavecchia e la SP IX, prosegue sino alla cascina Molesine, svolgendo la propria

funzione irrigua, segna un tratto del confine orientale, oltrepassa cascina Fenile Bruciato ed esce dal territorio comunale. L'alveo della Arrivabene è in generale in terra.

Roggia Cesaresca di Verolavecchia: proviene dal comune di Verolavecchia, scorre per un breve tratto nel territorio comunale nord-occidentale e vi esce senza divenire un'irrigatrice.

Roggia Molino: proviene dal territorio di Verolavecchia, segna un tratto del confine nord-orientale ed esce dal territorio comunale senza irrigare.

Roggia Robadella: entra nel territorio comunale di Verolavecchia e ci ritorna, dopo aver lambito brevemente il territorio comunale senza svolgere la funzione irrigua.

Roggia Provaglia: proviene dal territorio comunale di Verolavecchia, prosegue verso valle, segnando un tratto del confine comunale orientale.

Roggia Aiguetta: segna un tratto del confine orientale, a monte della cascina Madonnina entra nel territorio comunale di Verolavecchia.

Rio Rino: è un drenaggio locale che irriga zone non raggiunte dalle seriole elencate. Nasce come risorgiva in prossimità della Strada Vicinale delle Cune, scaturendo alla base della scarpata morfologica che delimita il centro urbano. Le acque provienienti dal drenaggio della falda acquifera, unificate in un unico ramo, immediatamente a monte dello stabilimento ubicato nel tratto terminale di Via Ciocca si dividono in due tratti chiamati Rino Mattina e Rino Sera, che proseguono il loro tragitto verso sud. I due rami si presentano tombinati solo in corrispondenza dello stabilimento suindicato; le loro acque irrigano i terreni prossimi alle cascine Mezzullo e Saliceto per poi spagliarsi in prossimità del fiume Oglio.

Roggia Bonzana: scorre nel centro abitato di Quinzano. Viene derivata dalla Savarona Nuova e si presenta a cielo aperto nel centro abitato, a valle di Via Cadorna; prosegue nei coltivi meridionali del territorio comunale, alimenta la Roggia Canallungo per poi spagliarsi.

Roggia Canallungo: deriva da Roggia Bonzana e si immette nella Savarona dopo breve tratto.

Roggia Vincellata: il toponimo significa "incisione di un argine". Deriva dalla Savarona, a sud del centro abitato, prosegue irrigando i coltivi di cascina Fenile S. Ambrogio per poi immettersi nel fiume Oglio.

PRINCIPALI INVASI NEL NUCLEO ABITATO

Scala 1:10.000

Clima e microclima

Il **clima** nel territorio di pianura è di tipo continentale, caratterizzato da inverni rigidi, estati calde, forte escursione annua della temperatura, precipitazioni meno abbondanti che sul settore alpino prealpino e frequenti calme di vento. Per quanto una serie storica di soli quindici anni possa essere poco significativa, la temperatura media massima si attesta sui 14,7 C°, mentre le minime si aggirano sui 13,1 C°, con massima assoluta registrata di 42,1° e minima di -13,0°. Nell'ultimo ventennio si è osservato un notevole cambiamento, anche a scala regionale, che si è manifestato soprattutto attraverso modifiche della distribuzione delle temperature medie annue (in aumento) e delle precipitazioni con un' "estremizzazione" degli eventi: di ciò si dirà più diffusamente nel capitolo dedicato al rischio idrogeologico e climatico.

Stazione: Orzinuovi Lat.: 5027811 Lon.: 1570592 Alt.: 75

TEMPERATURA ARIA (ANNUALE) - Periodo di calcolo dal: 01/01/1995 al: 31/12/2011

Anno	Media Medie (°C)	Media Minime (°C)	Media Massime (°C)	Minima Minime (°C)	Massima Massime (°C)
1995	4,5	4,2	4,9	-4,4	17,9
1996	12,9	12,2	13,6	-10,6	38,4
1997	13,7	13,0	14,5	-5,1	35,3
1998	13,3	12,5	14,1	-8,2	38,7
1999	13,5	12,8	14,3	-9,9	37,1
2000	14,9	14,2	15,8	-9,1	37,8
2001	14,3	13,6	15,2	-9,1	38,2
2002	13,8	13,0	14,6	-10,1	39,4
2003	14,1	13,3	14,9	-9,6	41,6
2004	13,7	12,9	14,5	-8,0	38,5
2005	13,1	12,4	13,9	-13,0	40,8
2006	14,5	13,9	15,3	-8,6	42,1
2007	14,7	14,1	15,4	-5,1	40,1
2008	14,3	13,7	14,8	-5,3	37,3
2009	14,4	13,8	14,9	-9,1	38,2
2010	12,9	12,4	13,4	-8,8	38,1
2011	14,2	13,7	14,8	-4,7	39,2
2012	14,0	13,4	14,6	-13,8	39,4

Temperature medie massime e minime per anno registrate dalla stazione di Orzinuovi
(dati forniti dal Centro Agrometeorologico - Assessorato all'Agricoltura della Provincia di Brescia)
NB: i valori del 1995 non sono indicativi, poiché la stazione è entrata in funzione solo nel mese di novembre.

Riguardo alle **precipitazioni** medie annue, il bacino dell'Oglio sublacuale è caratterizzato da un regime pluviometrico di tipo temperato - subcontinentale: il range si attesta su una media di 800-1000 mm/anno per la parte pianeggiante della provincia, con una media di 84 giorni piovosi e di 152 giorni sereni all'anno[30]; il regime è quello sublitoraneo padano con i massimi nella tarda primavera ed in autunno. Nel confronto va considerato che il periodo di cui si dispone di elaborazione specifica, ovvero il 2008, è segnalato comunque come piovoso (1.200 mm/anno) per la bassa bresciana occidentale: le immagini danno conto delle precipitazioni cumulate nel 2008 ed in media sull'arco 1961/991, nonché delle precipitazioni annuali per le medesime finestre temporali. Il trend comunque prospetta un aumento degli eventi estremi minimi che comportano aumento del rischio di carenza idrica (ovvero di insufficienza legata a sovrasfruttamento della risorsa disponibile), senza d'altro canto che diminuiscano in numero ed intensità le manifestazioni responsabili del rischio idrogeologico.

Precipitazioni annue 2008

Precipitazioni annue (media) 1961-1990

Precipitazioni max nelle 24 ore 2008

Precipitazioni max nelle 24 ore 1961-1990

(Fonte: Ispra, "*Gli Indicatori del clima in Italia 2008*")

[30] I dati relativi al numero di giorni piovosi e sereni all'anno in media sono tratti da un archivio climatico riferito alla stazione di Ghedi, in http://clisun.casaccia.enea.it/

Da studi recenti infatti, l' evoluzione climatologica sembra portata ad una rarefazione degli episodi, correlata però ad una loro maggiore intensità[31] fino a fenomeni rovinosi, quali forti grandinate o trombe d'aria. L'accadimento di eventi pluviometrici estremi nella porzione centro-occidentale del territorio bresciano è attestato per precipitazioni pari a 300-350 mm/giorno con un T_R80 (tempo di ritorno di 80 anni)[32], ma comunque il mutarsi della climatologia riveste un'importanza fondamentale sotto l'aspetto della protezione civile anche e soprattutto per tutte quelle "micro-emergenze" che potranno presentarsi negli anni a venire e di cui ha dato ampio saggio la precipitazione avvenuta la notte fra il 9 ed il 10 ottobre 2010 nell'area Trenzano/ Dello/ Brandico, con caduta al suolo in poche ore di 155 mm. di pioggia (fonte: quotidiani locali e provinciali; l'evento è ricordato anche dal "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2010/2011" di Arpa e Regione Lombardia). Anche le statistiche confermano come il 2010 sia stato un anno decisamente più piovoso della media, con precipitazioni sia più frequenti che più intense (assumendo come parametro d'intensità >20mm/24h), il che ha portato anche ad eventi fluviali significativi.

[31] "*Le analisi del gruppo di ricerca UniMI-ISAC relative alle serie secolari italiane hanno messo in evidenza una tendenza netta verso temperature più alte e una tendenza molto più sfumata verso una riduzione delle precipitazioni*." Si considera poi come negli ultimi 100-120 anni si "*sia registrata una sensibile ed altamente significativa diminuzione del numero totale di giorni con precipitazioni in tutta Italia (mediamente del 10% dal 1880 ad oggi). Tale andamento tuttavia non è uniforme su tutta la distribuzione delle piogge giornaliere, bensì presenta comportamenti opposti se si considerano gli eventi di bassa intensità e quelli più intensi, essendo in calo i primi ed in aumento gli ultimi. Le evidenze più forti di questo comportamento si hanno nell'area settentrionale della penisola*." (da "*PRIM 2007-2010, Studi Preparatori. 2. Rischi maggiori in Lombardia*", pag. 252). Poco oltre, sui valori dei trend di precipitazione delle serie regionali: "*considerando la media sull'intero territorio italiano si osserva una tendenza alla diminuzione delle precipitazioni annuali dell'ordine del 5% per secolo, fenomeno principalmente dovuto alla stagione primaverile*". (op. cit., pag. 262)

[32] Fonte: "1° *Programma Regionale previsione e prevenzione di protezione civile*", Regione Lombardia 1998.

Dalle tabelle seguenti, più specifiche per territorio, il dato si fa più evidente: le precipitazioni sembrano soggette a maggiori fluttuazioni stagionali, mentre tende ad aumentare il valore orario, pur con sensibili variazioni (per esempio, il 2011 è in controtendenza; l'indicazione del 1995 non è significativa, poiché la stazione è entrata in funzione solo nel mese di novembre):

Stazione di Orzinuovi - Lat.: 5027811 Lon.: 1570592 Alt.: 75

PRECIPITAZIONE (ANNUALE) - Periodo di calcolo dal: 01/01/1995 al: 31/12/201

Anno	Precipitazione Totale (mm.)	Precipitazione Media Oraria (mm.)	Precipitazione Massima Oraria (mm.)
1995	165,4	0,129	4,4
1996	1.132,4	0,132	20,0
1997	1.084,2	0,124	51,2
1998	927,2	0,106	42,0
1999	996,0	0,115	24,2
2000	1.214,8	0,159	50,4
2001	744,4	0,105	33,2
2002	1.434,4	0,181	28,2
2003	983,0	0,113	67,4
2004	1.066,4	0,122	32,0
2005	797,0	0,091	27,6
2006	643,4	0,073	24,6
2007	808,4	0,093	28,6
2008	919,4	0,105	20,2
2009	1.005,0	0,115	43,6
2010	1.340,0	0,159	19,6
2011	638,0	0,076	18,6
2012	797,8	0,091	27,2

Precipitazioni per anno registrate dalla stazione di Orzinuovi
(dati forniti dal Centro Agrometeorologico - Assessorato all'Agricoltura della Provincia di Brescia)
NB: i valori del 1995 non sono indicativi, poiché la stazione è entrata in funzione solo nel mese di novembre

Figura 2. Precipitazione cumulata mensile delle stazioni di pianura della Lombardia appartenenti alla rete di misura di ARPA Lombardia. La linea rossa rappresenta la mediana della distribuzione delle precipitazioni cumulate mensili calcolate a partire dalle cumulate orarie osservate dalle stazioni nel 2009. La linea nera continua rappresenta la mediana della distribuzione che si ottiene considerando il periodo dal 2002 al 2008; la banda grigio scuro delimita l'area compresa fra il 25-esimo e il 75-esimo percentile della distribuzione considerando il periodo dal 2002 al 2008, mentre la banda grigia più chiara delimita l'area compresa fra il 10-imo e il 90-esimo percentile.

Da: Arpa Lombardia- "*Sintesi climatica del 2009 in Lombardia*"

L'Allegato 2 della "*Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica*" dell'Autorità di bacino del Fiume Po riporta la serie storica dal 1950 al 1986 rilevata alla stazione di Orzinuovi; nelle tabelle sottostanti si fornisce la rielaborazione media dei dati nel periodo considerato ed il picco annuale:

T	***1 h***	***3 h***	***6 h***	***12 h***	***24 h***
mm.	31,60	42,24	50,32	59,51	70,00

Media delle precipitazioni intense nella serie storica 1950-1986

T	***1 h***	***3 h***	***6 h***	***12 h***	***24 h***
Anno rif.	*1958*	*1968*	*1979*	*1979*	*1979*
picco (mm)	55	68,4	120	144,4	160

Picco delle precipitazioni intense nella serie storica 1950-1986

Elevato il tasso di **umidità relativa**, oscillante fra una media minima dell' 80% ed una massima dell' 85% misurata dalla stazione di Orzinuovi: anche se il trend nazionale degli ultimi trent'anni appare negativo in correlazione con l'aumento della temperatura media[33]. La comunque alta percentuale influisce sul fenomeno della frequente formazione di nebbie nella stagione tardo autunnale ed invernale, nonché sulla presenza di gelate invernali, entrambe cause o concause di incidentalità stradale. In estate le temperature elevate associate all'alta umidità relativa ed alla scarsa ventilazione danno luogo a prolungati periodi di afa.

Tasso umidità relativa 2008
(Fonte: Ispra, *"Gli Indicatori del clima in Italia 2008"*)

Per quanto riguarda i **venti,** la Pianura Padana è caratterizzata da un regime anemologico a regime di brezza, che è poco favorevole alla dispersione degli inquinanti soprattutto nel periodo invernale, con direzione prevalente ENE seguita da E (prevalentemente in estate) e quindi da W, soprattutto in inverno. Nella porzione d'interesse, è stata rilevata una velocità media di circa 10 km/h (ca 5 nodi, 3,2 m/sec) con punte massime di 50 km/h (ca 27 nodi, 13,8 m/sec) ed eccezionalità legate ad episodi localizzati[34]. Un parametro statistico utile nel caso di inquinamento ambientale per rilascio di composti volatili da impianto fisso o trasporto su strada, è rappresentato dalla frequenza per intensità e direzione dominante. A fronte di condizioni abbastanza omogenee negli anni, la figura esemplifica le caratteristiche rilevate per il 2008 dalla stazione della base dell'Aeronautica Militare di Ghedi, mentre nel dettaglio Bargnano misura nel corso del medesimo anno una velocità massima prossima ai 14 m/sec. Per quanto riguarda la stabilità atmosferica misurata con le classi di Pasquill (dalla A che connota maggiore turbolenza fino alla G per condizioni di ristagno: per approfondimenti, cfr. la parte sul Rischio tecnologico), il territorio si caratterizza per una prevalenza di condizioni neutre (classe D), seguite da situazioni stabili (F, G) e frequenze di poco superiori al 10% nei soli mesi estivi per stati d'instabilità atmosferica.

[33] Cfr. Ispra *"Gli indicatori del clima in Italia nel 2008"*, Rapporto Stato dell'Ambiente 12/2009, pag. 73.

[34] Ad esempio le trombe d'aria che colpiscono un'area ristretta intorno ai 5 kmq, con una media di circa 1,3 episodi/anno nel periodo 1946/1973. I dati sull'anemologia sono tratti da: Regione Lombardia, *"PRIM 2007-2010"*

Velocità max vento 2008 Velocità max vento 1961-1990

(Fonte: Ispra, *"Gli Indicatori del clima in Italia 2008"*)

I **temporali** rappresentano un ulteriore elemento climatico d'interesse. Con tale temine si intendono solitamente fenomeni atmosferici caratterizzati da durata limitata (1/3 ore), precipitazioni intense talvolta associate a grandine, ridotta estensione, forti raffiche di vento, brusche alterazioni della pressione e della temperatura, attività ceraunica (fulminazione). La stagione dei temporali si situa da marzo a novembre, con picchi in giugno, luglio ed agosto; la pianura è interessata dai 30 ai 50 giorni all'anno (su una media di 85 giorni di precipitazioni all'anno), con un massimo d'intensità nelle ore centrali pomeridiane. Per quanto riguarda i **fulmini,** secondo le statistiche è il territorio prealpino quello più colpito con valori da 3 a 6 fulmini kmq/anno: la pianura è interessata mediamente da 3 eventi kmq/anno[35], quasi tutti circoscritti al periodo estivo, con un massimo dell'attività ceraunica nelle ore centrali pomeridiane ed un minimo nella tarda mattinata; un fenomeno tipico dell'area lombarda è rappresentato poi dai cosiddetti "temporali notturni", che si producono in seguito alla maturazione dei cumuli già presenti nelle ore pomeridiane per effetto del raffreddamento notturno della loro parte superiore.

[35] Fonte: "*1° Programma Regionale previsione e prevenzione di protezione civile*", Regione Lombardia 1998 e "*Temporali e valanghe*", fascicolo n. 6 della collana "*I quaderni di protezione civile*".

Stazioni di monitoraggio e sorveglianza (fonte: Regione Lombardia et al.)

L'attività di monitoraggio e sorveglianza si basa sulla rilevazione di dati in tempo reale, dati acquisiti da una rete di oltre 250 stazioni che misurano in genere parametri come la temperatura, la pioggia, l'altezza idrometrica e, nelle località montane, l'altezza del manto nevoso. Si tratta di stazioni realizzate da varie Direzioni della Giunta Regionale e successivamente trasferite ad ARPA, che raccolgono e trasmettono i dati prevalentemente con frequenza di 30'. Essi, una volta esaminati dai tecnici presenti nel Centro Funzionale, possono essere utilizzati da alcuni modelli di previsione in continuo sviluppo. Con tali dati è possibile seguire l'evoluzione dei fenomeni meteorologici, verificare le previsioni e valutare i possibili effetti al suolo, correlando tali rilevazioni con una serie di informazioni sulle condizioni idrogeologiche del suolo e con i valori-soglia che attivano graduali misure di protezione civile. Infatti la Protezione Civile regionale, con il supporto di ARPA, è inserita nel sistema di allerta nazionale distribuito per il rischio idrogeologico ed idraulico. A tal fine garantisce le attività di previsione mediante la gestione di un complesso sistema di monitoraggio meteorologico, idrologico e geotecnico. Il cuore del sistema è costituito dal Centro Funzionale, inserito nella Sala Operativa Regionale di Protezione Civile e collegato permanentemente con le varie sale di controllo di ARPA, tra cui il Centro Unico di Meteorologia - Servizio Meteorologico Regionale**.** Presso il Centro Funzionale personale tecnico qualificato, in presenza permanente h24, 365 giorni all'anno, garantisce la vigilanza continua dei parametri premonitori dei rischi idrogeologici ed idraulici, consentendo l'emissione dei bollettini meteo e degli avvisi di allertamento per le varie aree omogenee (vedi oltre). Le stazioni di rilevazione sono costituite da idrometri, pluviometri[36] e termometri, con registrazioni in larga misura di tipo elettronico, sparsi su tutto il territorio regionale; i dati sono consultabili sul sito www.protezionecivile.regione.lombardia.it. Per il territorio quinzanese possono essere assunte a riferimento quelle di Soncino a monte e di Manerbio a valle, in grado di rilevare temperature, precipitazioni e livello idrometrico.

Gli Enti Regolatori dei Grandi Laghi dispongono di una propria rete, visionabile sul sito www.laghi.net: le unità di misura idrometrica a noi prossime sono quelle di Roccafranca e di Pontevico. Esistono poi altre stazioni di rilevazione (ad esempio, quelle relative a temperatura, umidità e precipitazioni del Centro Agrometeorologico della Provincia di Brescia o quelle dell'Aeronautica Militare) installate per gli usi più vari, in grado di fornire importanti indicazioni, soprattutto nella raccolta di dati per la creazione di serie storiche.

[36] L'idrometro misura le variazioni del livello dell'acqua (altezza idrometrica) che scorre in un alveo. E' costituito da un'asta graduata generalmente di legno o metallo. Gli idrometri, spesso visibili sui muri degli argini e lungo i ponti, vengono posizionati in punti dove si può eseguire facilmente la lettura. Il pluviometro è invece uno strumento meteorologico che serve a misurare la quantità di pioggia caduta.

Sempre nell'ambito del monitoraggio, ma passando a contesti diversi, qui si da solo cenno del fatto che nel territorio di Quinzano sono attive una stazione appartenente ad architettura di rete per il rilevamento della microsismicità nell'area lombarda del Cesia - Università di Brescia ed una postazione VVF per il controllo del livello di radioattività facente parte della maglia di cui al Piano prefettizio sul rinvenimento di sorgenti orfane: di esse si discuterà diffusamente più avanti.

"*Il Catastico della città di Brescia et il suo territorio*", redatto nel 1609/10 dal podestà della Serenissima Giovanni Da Lezze, descrive in termini positivi il territorio di Quinzano, allora capo di una Quadra di "*buone possessioni le quali fanno vini, ferri et biave*", di cui facevano parte "*Cremezzano, Varola Vecchia, Scorzarolo, Codignano, Scarpizzolo, Oriano, Faverzano, Pedernaga, Trignano*". Già popoloso al tempo ("*anime 3600 de quali utili 600"),* non è un comune povero ancorché le ricchezze siano per la maggiore in mano a "*cittadin*i", annoverando molini, *"livelli che si scodono a raggione de pascoli"* ed un *porto* sull'Oglio: "*li terreni sono buoni da lini, ferri et biave (…). Nel territorio piò n. 3500 et vagliono fino 200 ducati il campo. Vi è la seriola detta la Quinzana sopra la quale sono construtti li molini di raggion del soddetto Commun."* Non diversamente Giuseppe Nember, storico locale, in una memoria sulla rogge del paese datata intorno al 1810[37], in cui rileva che "*i generi di cui abbonda il Paese sono Lino, Frumento, Miglio, Formentone, Riso, e Fieni*", anche se con toni meno inclini a vantarne la prosperità rispetto alla pressione demografica.

Suoli dunque produttivi ed in parte irrigui, in linea con le migliori terre dell'agro bresciano che già dal Cinquecento fornivano granaglie sufficienti per il mantenimento della non numerosissima popolazione dell'intera provincia. Indirettamente, si può dedurre anche di buon drenaggio, considerando che nelle cronache non si fa menzione di aree afflitte da permanenza di ristagni d'acqua, come viene invece puntualmente annotato per altre zone contermini: una questione per molti territori ancora irrisolta nell'Ottocento e che ha per lungo tempo rappresentato un problema per l'utilizzo produttivo (ma anche insediativo) del suolo, che invece a Quinzano appare ben caratterizzato. Infatti, nonostante la relativa abbondanza di acqua della pianura a partire dalla fascia delle risorgive, le caratteristiche geologiche del territorio hanno sempre creato condizioni difficoltose per l'agricoltura e l'irrigazione, anche in considerazione del fatto che il terreno alluvionale è costituito generalmente da un sottile strato vegetale sotto a cui vi sono sabbia e ghiaia: esse favoriscono il drenaggio, ma necessitano pure di notevoli quantità d'acqua per le coltivazioni; viceversa, alcune depressioni facilitano il ristagno, rendendo difficoltoso il prosciugamento, come si può rilevare ancora oggi nelle deboli depressioni dei paleoalvei. L'utilizzo irriguo e la "regimazione" delle risorgive hanno avuto un grande impatto ed hanno assunto dignità di elemento caratterizzante il paesaggio con un fiorire di seriole e vasi colatori dal Medioevo fino all'inizio del Novecento. Elementi che hanno rappresentato un potente fattore modificativo nella media pianura idromorfa con importanti ricadute anche nella meridionale valle dell'Oglio: una lunga opera di bonifica realizzabile solo allorquando si verifichino particolari condizioni geomorfologiche. Infatti, poiché l'alta pianura bresciana si trova ad un livello superiore rispetto al lago d'Iseo, l'irrigazione è possibile solo partendo da 10 chilometri più a valle, ove le rogge girano a sinistra. L'alveo dell'Oglio ha il primo tratto con fondo assorbente; a quota 120-110 m. entra nella zona delle risorgive ed il tratto a valle funziona da colatore al sistema freatico generale, arricchendosi con numerose sorgenti. In tal modo i canali derivano acqua viva e poi, man mano che si procede verso sud, sono alimentati dai fontanili: la roggia Comuna, che è l'ultima del sistema, non ha alcuna presa dall'Oglio, ma utilizza unicamente sorgive di golena lungo il tratto Rudiano-Roccafranca. Il complesso reticolo idrico minore è quindi all'origine di radicali trasformazioni nell'utilizzo del suolo e di azioni spesso interferenti, nel bene e nel male, con altre opere antropiche. A tale intensa opera di canalizzazione con funzione distributiva e drenante non è sfuggita l'area direttamente

[37] Giuseppe Nember, "*Memorie spettanti alle Seriole, che irrigano il nostro territorio*", manoscritto autografo s.d., inedito, pag. 158 - trascrizione Prof. Tommaso Casanova. In: www.gafo-quinzano.it

confinante con l'Oglio, il fiume con cui il territorio ha da sempre un intenso rapporto fisico e simbolico e dal cui apporto si può dire nato il suolo pregevole su cui si è insediata una ricca produzione agricola. L'attitudine produttiva e protettiva dei suoli nei confronti dell'ambiente idrologico è varia e controllata da fattori geomorfologici, litologici, tessiturali e topografici. La Carta della qualità dei suoli tratta dal vigente PGT deve quindi leggersi in sovrapposizione a quelle relative ai condizionamenti sopra elencati:

Riproduzione dell'elaborato cartografico "CARTA PEDOLOGICA" redatto da ERSAL nell'ambito del lavoro "I SUOLI DELLA PIANURA BRESCIANA OCCIDENTALE" La parte di cartografia riprodotta attiene esclusivamente al territorio comunale di Quinzano d'Oglio.	Aree stabili costituite da sedimenti fluviali fini, privi di pietrosità in superficie e di scheletro nel suolo				Valli e superfici terrazzate costituite da alluvioni antiche o medie delimitate da scarpate di erosione e variamente rilevate sulle piane alluvionali					Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale costituite da sedimenti recenti o attuali	
Attitudine allo spandimento agronomico dei liquami	poco adatto	moder. adatto	moder. adatto	poco adatto	moder. adatto	moder. adatto	non adatto	non adatto	non adatto	non adatto	moder. adatto
Attitudine allo spandimento dei fanghi di depurazione urbana	non adatto	moder. adatto	moder. adatto	poco adatto	moder. adatto	moder. adatto	non adatto	non adatto	non adatto	non adatto	poco adatto
Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque profonde	bassa	bassa	moder.	bassa	bassa	moder.	bassa	bassa	bassa	bassa	bassa
Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali	elevata	elevata	elevata	moder.	elevata	elevata	moder.	elevata	moder.	elevata	moder.
Valore naturalistico dei suoli	basso	basso	basso	basso	basso	basso	basso	basso	basso	basso	basso
	Bassa planura sabbiosa				Olocene antico					Olocene recente e attuale	

Da PGT, Tav. A2.14 "Carta della qualità dei suoli"

Il suolo[38] non svolge solo una serie di insostituibili funzioni ambientali, fra cui il mantenimento della biodiversità, la preservazione dall'inquinamento delle acque sotterranee e la regolazione dei flussi idrici superficiali; esso influisce anche direttamente sul grado di rischio e di pericolosità di un dato territorio sotto il profilo idraulico, geologico ed economico- sociale[39]. Il Piano Territoriale Paesistico della Provincia di Brescia ricomprende il territorio nell'ambito delle aree di elevato interesse agronomico con formazione di qualità paesistica. Il coltivato vede una una larga preponderanza di seminativi (in linea del resto con l'intera fascia della pianura bresciana), ed una scarsa presenza di boscature, ubicate soprattutto nelle aree demaniali, d'argine e in qualche bosco relitto. Forte appare invece l'allevamento con una concentrazione di specie soprattutto suine ed in subordine bovine. Consistenti anche gli allevamenti avicoli con un rapporto totale molto elevato fra capi allevati e superficie agricola utilizzata (fino a 1.000 elementi/SAU, secondo l'eleborazione dell'Autorità di Bacino del Po desunta dai dati del Censimento dell'Agricoltura 2000). Sul territorio si sviluppano una quarantina di aziende agricole, quasi tutte con annesso allevamento suinicolo, bovino o, in misura più limitata, avicolo.

[38] Per quanto concerne gli aspetti più propriamente pedologici, cfr. il paragrafo dedicato nel presente capitolo.

[39] L'impermeabilizzazione, che ha forti ricadute anche sul dissesto di un'area: "*è uno dei processi di degradazione che il suolo subisce a causa dell'urbanizzazione del territorio e del cosiddetto* sprawl urbano. *Quando il territorio viene impermeabilizzato, si riduce la superficie disponibile per lo svolgimento delle funzioni del suolo, tra cui l'assorbimento di acqua piovana per l'infiltrazione ed il filtraggio*." Da Ispra "*Focus su il suolo, il sottosuolo e la città*", V Rapporto ed. 2008, pag. 89.

da:

Densità dei capi totali allevati rispetto alla SAU (Istat, Censimento dell'Agricoltura 2000)
da: Autorità di Bacino del fiume Po, *"Caratteristiche di bacino del fiume Po e primo esame dell'impatto ambientale delle attività umane sulle risorse idriche*", Atlante cartografico

Storicamente il suolo lombardo quindi, accanto al tradizionale *valore naturalistico*, acquista un valore produttivo in relazione alle attività che è in grado di supportare, tipicamente l'utilizzo agricolo e industriale, l'edificazione e l'estrazione di materiali, particolarmente concentrata nella provincia di Brescia, che detiene il 36% del totale regionale. Sul territorio quinzanese nei decenni passati è stata attiva a sud della Cascina Brasile in località Boschetto una cava di estrazione di sabbia e ghiaia dall'alveo dell'Oglio; l'area è attualmente occupata da un'impresa con deposito di sabbia, ghiaia e ghiaetto.

CARATTERISTICHE ANTROPICHE E STRUTTURALI

"L'ambiente naturale, percepito con i sensi, viene sempre in qualche modo ricostruito culturalmente dalla comunità che vi è insediata (…). Nelle loro città, paesi, campagne, nei loro contesti fisici di vita, le persone non si muovono mai fra punti geometrici di uno spazio astratto, indefinito e neutro, ma si orientano fra nodi significativi in una rete di micro-esperienze. Scrive Tim Ingold: Places do not haven locations, but histories"

G. Ligi, "Antropologia dei disastri"

La viabilità

La bassa antropizzata è attraversata da una fitta maglia stradale: gli ambiti di pianura e quelli pedecollinari infatti sono in genere caratterizzati da una "*struttura reticolare policentrica*" con precise gerarchie insediative connettivali riconducenti al capoluogo o ai centri di maggiore importanza.

Da "*Piano della viabilità nella provincia di Brescia*", allegato al PTCP - marzo 2003

Il territorio in indagine, che ha storicamente rappresentato e rappresenta tuttora un importante punto di transito verso la provincia di Cremona, è contornato da arterie

stradali di grande importanza e servito da un fitto reticolo di strade provinciali e comunali ad intenso traffico anche pesante, che spesso seguono il tracciato della centuriazione romana. Per quanto riguarda l'urbanizzato, Quinzano è costituito da un unico grosso nucleo abitato, la cui evoluzione è stata "forzata" dalla situazione morfologica determinata dallOglio e dalla Savarona e che occupa una superficie di circa 2,4 kmq, l'11% dell'intero territorio: esso viene tradizionalmente diviso in "*Borgo*" (all'incirca la parte del centro storico e la porzione a sud di esso) e "*Mercato*" (la zona nord, dalla Chiesa di S. Rocco in P.zza XX Settembre in poi); è attraversato longitudinalmente dalla ex SP IX Brescia-Cremona e da un sistema viario interno, che si sviluppa per 28,7 km e che può essere così suddiviso:

- nel nucleo più antico o centro storico (all'incirca nell'area cosiddetta "Castello" che si snoda circolarmente intorno alla Chiesa parrocchiale ed è delimitata dalla P.zza Garibaldi, da Via Scalone e da Viale Gandini) si ha una serie di vicoli trasversali di limitata ampiezza, in genere poco più di una corsia stradale;
- procedendo verso ovest e verso sud il sistema viario si articola in una serie di strade a doppia corsia e in villaggi a pianta quadrata (la zona Marcolini ad ovest, risalente agli anni Settanta/Ottanta e la recente lottizzazione S. Cristina a sud);
- a sud-est si diparte la SP 64 Borgo S. Giacomo-Gambara, "*Strada Francesca*";
- verso nord si è sviluppato un grosso insediamento abitativo recente ed in parte ancora in costruzione servito da vie abbastanza ampie e dal tracciato regolare;
- aree di nuove urbanizzazione (dopo il 2010) sono sorte nell'ambito tra via Coppi/Via Einaudi ed il tracciato della tangenziale ovest, in cui si è allocato anche un supermercato; ad est con entrata da Via Almaria ed a nord sull'ingresso in paese. Si tratta di zone di nuova concezione, caratterizzate da un'edilizia prevalentemente a schiera e tracciati viari ampi e regolari.
- al di fuori del centro abitato, verso ovest, passa il nuovo tracciato tangenziale della SP IX Brescia-Cremona;
- completano il panorama viario una serie di strade di servizio e collegamenti interpoderali minori, in larga parte carrozzabili.

I principale assi di scorrimento e penetrazione del traffico veicolare possono essere individuati nei tre tronconi che collegano il nucleo centrale del paese all'esterno rispettivamente

- in direzione nord con l'asse Via Matteotti/Marconi
- in direzione sud-est, sud-ovest con l' asse Via Cadorna
- in direzione est-ovest con l'asse Via Gandini/De Gasperi/Ciocca.

Su tali infrastrutture possono circolare anche mezzi pesanti di grosse dimensioni

Da: Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo PUGGS, Tav. n. 7 “Geografia della rete”

Reti, lifelines e servizi essenziali

Il territorio comunale è interessato o attraversato, nel soprasuolo e nel sottosuolo, dalle linee e condotte che nel dettaglio si illustrano in seguito con i dati attualmente a disposizione, desunti dal Piano di Governo del Territorio (PGT) o dal Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGGS), entrambi redatti nel giugno 2006, nonché da pubblicazioni dell'Ors - Laboratorio Sottosuolo della Regione Lombardia. Tale elencazione caratterizza parte di quelle che possono essere definite *infrastrutture critiche* con funzioni di primaria importanza.

Sistema fognario e depuratore comunale: la fognatura è composta da condotte, vasche di compensazione, scaricatori di piena, sifoni, misuratori di portata, pozzetti d'ispezione e impianti di sollevamento; la profondità media dell'infrastruttura è intorno a 1,5 - 2 m. dal piano stradale; il tracciato segue in genere quello della rete distributiva acquedottistica. Il depuratore è sito in area in fregio a Via Cadorna, quasi alla confluenza tra le due Savarone, appena alle spalle del nuovo centro comunale multiraccola (piattaforma ecologica). La prossimità al fiume in un area morfologicamente depressa può farne un possibile bersaglio esposto al rischio inondazione, anche se fino ad oggi alla relativa vulnerabilità non ha fatto seguito alcun danno rilevante, neppure in occasione dell'esondazione della Savarona del settembre 1993. Un secondo depuratore, di dimensioni minori e di proprietà privata della ditta Ciocca Spa, è situato nella parte terminale di Via Morti del Lazzaretto, in fregio alla strada per la cascina Saliceto.

Acquedotto e pozzi comunali: il tracciato di rete di distribuzione è costituito da maglie chiuse e segue i percorsi stradali in modo da essere sviluppato all'esterno di insediamenti civili o produttivi e delle relative aree di scarico. Le condotte sono posizionate al di sopra della rete di scarico al fine di evitare possibili contaminazioni per infiltrazione di elementi inquinanti. La rete distributiva è interrata ad una profondità di scavo media di 0,8 m. con pozzetti di ispezione ogni 200/300 m. I pozzi da cui si emunge l'acqua poi distribuita sono tre, situati in:

- Via De Gasperi/Vic. Delle Dimesse (pozzo Giardino)
- Via Togliatti (pozzo Mercato)
- Via Galilei (pozzo PIP)

Le condutture originarie su cui s'innesta il reticolo di in rete sono localizzate: per l'area sud-est in Via Industriale e Via Cadorna; per l'area centrale in Via De Gasperi, Gandini e Ciocca; per l'area settentrionale in Via Togliatti e Beata Stefana. Le planimetrie specifiche sono conservate presso l'Ufficio Tecnico Comunale; dal 2010 la gestione è posta in capo alla società a partecipazione pubblica AOB2, con sede in Rovato.

Tracciato rete acquedottistica e fognaria

Iluminazione pubblica stradale: la gestione dell'illuminazione pubblica è in capo al Comune e conta circa 930 punti luce, distribuiti uniformemente sul territorio ad una distanza media di 30 m. l'uno dall'altro.

Legenda

- area urbana
- area Matteotti - Marconi (0,9 kmq)
- area Cadorna (0,4 kmq)
- area Gandini - De Gasperi - Ciocca (1,1 kmq)

Acquedotto

- pozzo pubblico (n. 3)
- serbatoio idrico (n. 1)

Rete acquedotto (12,4 km)

- rete nell'area Matteotti - Marconi (3,1 km)
- rete nell'area Cadorna (1,5 km)
- rete nell'area Gandini - De Gasperi - Ciocca (7,8 km)

Illuminazione stradale pubblica

- punti luce (n. 930)

Rete elettrica

- cabina di trasformazione (n. 40)
- andamento presunto linee elettrica e telefonica

Da: Piano Urbano Generale dei servizi nel Sottosuolo PUGG , Tav. 11 “Quadro dei sottoservizi”

Rete distribuzione energia elettrica: il territorio bresciano è attraversato da numerosi elettrodotti aerei ad alta (130 kV) ed altissima (220 kV e 380 kV) tensione, soprattutto nella parte settentrionale delle provincia, con discriminante la direttrice che passa trasversalmente per Flero. La bassa è invece attraversata da tronconi importanti di distribuzione dell’energia elettrica da 220 kV, che si sviluppano in senso est-ovest su dorsali provenienti da Brescia e, in parte minore, dal Trentino. L’Azienda gestore del servizio è l’Enel spa. Quinzano è interessato da due linee aeree: la prima da 380 kV è disposta in direzione nord-est sud-ovest ed interferisce con gli insediamenti industriali del vecchio Pip, passando per l’estremo lembo dell’abitato ed entrando poi nell’area del Parco dell’Oglio; la seconda, da 130 kV, è posta al confine

con il territorio di Verolavecchia ed è orientata in direzione nord-est (il dettaglio è desunto dal PGT). La rete nel sottosuolo è invece di media e bassa tensione, posata a circa 60/100 cm. di profondità: la rete a media tensione (tra i 10 ed i 30 kV), molto ramificata incanala l'energia elettrica e la distribuisce alle stazioni di trasformazione delle località ed ai grandi clienti; tale rete infatti non ha unicamente funzione di anello di collegamento tra il livello ad alta ed il livello a bassa tensione, ma svolge anche compiti di approvvigionamento per la piccola e media impresa industriale. La rete locale invece distribuisce la corrente delle stazioni di trasformazione in ogni abitazione attraverso le "cassette di distribuzione". Nelle stazioni di trasformazione la tensione è portata a 400/230 V. Le cabine dunque corrispondono al punto in cui la rete di media tensione viene trasformata in bassa tensione per le utenze domestiche: sul territorio di Quinzano si contano circa 40 cabine elettriche di trasformazione, localizzate prevalentemente ai margini dell'area urbanizzata ed in prossimità delle attività industriali.

Linee di elettrodotti nella pianura bresciana.
Fonte dati Terna, da: Provincia di Brescia, "*PTCP. VAS - Rapporto Ambientale*", marzo 2009

Nell'ambito del nuovo PIP, zona Via Zacchetti a nord del paese, nel 2011 è stato installato un parco fotovoltaico comunale.

Linee elettrodotto. Da: PGT - Carta delle prescrizioni sovraordinate. Tav. C1
Da PGT Quinzano d'Oglio, "Carte dei vincoli sovraordinati",
con aggiunta indicazione parco fotovoltaico comunale

Rete distributiva gas metano: la rete è di proprietà comunale, l'Azienda gestore del servizio è la Sime Gas con sede in Crema. Le tubazioni sono in genere interrate ad

una profondità di 0,90/1 m. dalla generatrice superiore del tubo a filo asfalto. Nell'immagine sottostante sono delineate le principali portanti della rete gas provinciale, gestite dalla Snam, mentre la cartografia di dettaglio territoriale è conservata presso l'Ufficio Tecnico Comunale..

.Rete gas metano in provincia di Brescia. Da "*Snam Rete gas*"

Un'ulteriore infrastruttura è rappresentata dal sito di stoccaggio di gas naturale di proprietà Stogit con impianto di ingresso in Bordolano, sito che ricomprende nel bresciano porzioni importanti del sottosuolo di Quinzano e limitrofi e di cui verrà diffusamente trattato nella parte relativa al rischio tecnologico ed industriale.

Rete di telecomunicazioni e cablaggio: l'Azienda proprietaria della rete di telecomunicazione è la Telecom spa. I cavi per la rete telefonica sono collocati alla stessa profondità di quelli elettrici, cioè 0.6 - 1 m. Anche questa tipologia di rete si sviluppa in un sistema di cablaggio, trasmettitori e centrali, di cui una di una certa importanza in Via Santa Maria, nei pressi degli Impianti Sportivi Comunali e di aree di emergenza. Non si dispone di cartografia attinente.

Centro multiraccolta dei rifiuti - piattaforma ecologica: sito in Via Vincellate, è stato realizzato nel 2008, in sostituzione del vecchio presso il depuratore.

Patrimonio edilizio ed abitativo

Il patrimonio abitativo, concentrato per larghissima parte nell'unico grosso nucleo residenziale, è costituito da edifici in muratura in genere di altezza non superiore ai 3 piani fuori terra costruiti in epoca antecedente al 1919 per il centro storico, da edifici più recenti, con strutture portanti maggiormente specializzate e di altezza più elevata, anche se difficilmente oltre i 3/4 piani f.t. per le aree più esterne; va ricordato che, secondo le specifiche Istat, per "piano fuori terra" o "f.t." si intende quello a partire dal livello della strada: quindi ciò che è comunemente definito il "piano-terra" in realtà costituisce il 1° piano f.t. Si riportano di seguito le elaborazioni statistiche più significative riferite alla totalità del territorio, rimandando per ulteriori dati e per le specifiche di area all'Allegato del presente Piano, con l'avvertenza che la rilevazione è stata effettuata durante il Censimento 2011 mediante valutazione visiva diretta ed intervista ai proprietari o inquilini e che quindi il dato finale può essere considerato di qualità mediocre, scontando una serie di variabili d'incertezza. Il totale effettivo degli edifici del territorio di Quinzano è di 1.512, di cui 1.285 residenziali: sul totale vanno aggiunti un centinaio di fabbricati non censiti secondo le istruzioni dell'Istat in quanto centri sportivi, chiese, cimiteri, strutture produttive agrarie, ecc..; le abitazioni sono 2.607 (dato da fonte Camera di Commercio di Brescia).

Il PUGGS (Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo) del giugno 2006 tiene conto della notevole crescita degli insediamenti abitativi nell'ultimo quinquennio e rileva 2.008 edifici nell'area urbana pari all' 11% del territorio comunale con una superficie occupata pari a 487.000 mq. Le strutture abitative costituiscono l' 87% sul totale[40].

Destinazione d'uso	n. tot. (al giu. 2006)	Superficie tot. mq (al giu. 2006)
Edifici residenziali	1.760	286.600
Ed. artig./industr.	205	189.000
Ed. pubblici e pert.	43	11.400

Il patrimonio abitativo è abbastanza composito: alcune tavole allegate al PGT possono dare conto visivamente ed in modo più immediato della consistenza tipologica e costruttiva, soprattutto per quanto riguarda alcuni macrofattori che possono influire sul comportamento dell'edificato sottoposto ad un evento stressogeno come uno scuotimento, quali l'epoca di edificazione (direttamente correlata alla struttura portante ed allo stato di manutenzione), la disposizione in pianta ed il numero di piani fuori terra. Aspetti questi che saranno più diffusamente ripresi nella parte relativa al rischio sismico.

[40] Una certa discordanza sui numeri relativi all'edificato sul territorio è imputabile solo in minima parte alla diacronicità delle rilevazioni. In realtà, ciò che pesa maggiormente è il diverso modo di considerare ed accorpare per tipologie le costruzioni: nel Censimento Istat per "*edificio*" si intende un corpo edilizio strutturalmente omogeneo, che al suo interno può ospitare più interni abitativi; nel PUGGS invece il riferimento non è esplicitato, ma appare ispirato a criteri d'individuazione non omologabili al caso precedente. Infine, nei dati della pubblicazione ministeriale sulle linee guida per la microzonazione sismica (di cui si dirà più avanti) vengono considerate le "*abitazioni*", ovvero le unità alloggiative per singolo nucleo familiare.

Da PGT Quinzano d'Oglio: carta A4.2: "Carta delle previsioni di Piano"

Non essendo al momento possibile un'individuazione puntuale dello stato di vetustà e di conservazione di ogni singolo fabbricato, possiamo disporre solo delle informazioni statistiche ufficiose del Censimento Generale 2011 (nelle tabelle di seguito la

suddivisione per epoca di costruzione e per materiale utilizzato nella struttura portante), tenendo presente che per “edifici” si intendono complessi di abitazioni o costruzioni singole isolate con relative pertinenze:

Epoca di costruzione	N° abitaz	% vetustà abitaz.
Prima del 1919	282	22,0%
Dal 1919 al 1945	110	8,6%
Dal 1946 al 1960	116	9,0%
Dal 1961 al 1970	177	13,8%
Dal 1971 al 1980	206	16,0%
Dal 1981 al 1990	137	10,7%
Dal 1991 al 2000	128	10,0%
Dal 2001 al 2005	63	4,9%
Dal 2005 al 2011	66	5,0%
Totale	1285	100%

Struttura portante	N° edifici
Muratura	686
Calcestruzzo armato: - fino al 2000 - dopo il 2000	484 362 122
Altro (legno, misto, ecc)	115
Totale	1.285

Ulteriori dati sul patrimonio abitativo sono riportati nella parte relativa alla vulnerabilità ed esposizione per il rischio sismico. I dettagli per ogni singola costruzione sono invece raccolti nei fascicoli sulle “Caratteristiche costruttive” allegati al presente Piano.

Attività produttive

Secondo i dati desunti dal Registro delle Imprese della CCIAA, al 31 dicembre 2011 il panorama economico-produttivo vede la presenza di 552 sedi produttive con 322 unità locali dell'industria e 230 delle attività artigianali, agricole e zootecniche, che occupano nel complesso più di 2.000 addetti, di cui gran parte impiegati nell'ambito industriale. Tali dati tengono conto della possibile presenza di più "unità locali" afferenti alla stessa impresa, ovvero, detto in altri termini, di più sedi facenti capo ad un'unica realtà produttiva.

Non sono presenti industrie con lavorazione di materiali pericolosi per le quali è vigente l'obbligo di notifica e la predisposizione di piani di sicurezza interni.

La vocazione, oltre che residualmente agricola, appare orientata verso il settore tessile e metalmeccanico, con molte realtà di tipo artigianale o addirittura familiare che punteggiano il territorio, anche nei nuclei più propriamente abitativi con presenza di piccoli laboratori. La maggior parte delle attività produttive non commerciali, comunque, soprattutto quelle di una certa dimensione, sono localizzate nella zone esterne al paese sud -est (vecchio P.I.P.), nord e nord-est (nuovo P.I.P.), nonché con alcune industrie in un terrazzamento a sud-ovest in fregio alla parte terminale di Via Ciocca. Non sono presenti esercizi alberghieri e vi sono tre supermercati: uno nella porzione centrale, il secondo a servizio della parte nord dell'abitato; un terzo centro è sorto recentemente sul raccordo fra l'abitato e la tangenziale SP IX nel quadrante sud.

A parte la media distribuzione, l'esercizio del commercio è prioritariamente presente nel nucleo storico del paese, spazio entro cui si concentra anche buona parte degli esercizi pubblici e dei poli aggregativi.

L'agricoltura è caratterizzata da aziende di coltivazione e zootecniche ad elevata specializzazione tecnologica, queste ultime attive quasi esclusivamente nell'allevamento dei suini e degli avicoli.

Tipologia attività produttiva	Industria		Artigianato		**Totale**	
	Sedi	Addetti	Sedi	Addetti	**Sedi**	**Addetti**
Agricoltura, caccia e silvicoltura	63	153	1	1	**64**	**154**
Estrazioni di minerali, cave, min.	-	-	1	4	**1**	**4**
Attività manifatturiere	32	385	83	382	**115**	**767**
Forn. energia, gas, acqua, reti fogn	1	-	1	6	**2**	**6**
Costruzioni	17	108	82	203	**99**	**311**
Commercio ingrosso e dettaglio	109	272	17	33	**126**	**305**
Trasporto e magazzinaggio	-	-	9	38	**9**	**38**
Alberghi e ristoranti	19	65	9	52	**28**	**117**
Servizi informazione e comunicaz.	8	23	-	-	**8**	**23**
Attività finanziarie e assicurative	11	10	-	-	**11**	**10**
Attività immobiliari	27	36	-	-	**27**	**36**
Attività profess., scientif. e tecn.	12	112	2	2	**14**	**114**
Att. di noleggio, viaggi, logistica	3	18	-	-	**3**	**18**
Istruzione	2	26	-	-	**2**	**26**
Sanità e assistenza sociale	4	67	-	-	**4**	**67**
Altre attività di servizi	6	9	25	43	**31**	**52**
Imprese non classificate	8	28	-	-	**8**	**28**
Totale	**322**	**1.312**	**230**	**764**	**552**	**2.076**

Fonte: CCIAA di Brescia, "*Struttura dell'attività produttiva in provincia di Brescia. Anno 2011*", in "*Quaderni di approfondimento*" n. 1/2012 Febbraio 2012

Patrimonio artistico, storico e culturale

La Soprintendenza dei Beni Architettonici e per il Paesaggio di Brescia, Cremona e Mantova e la Provincia di Brescia con il Piano Territoriale di Coordinamento - Allegato 2 alle N.T.A. "*Repertorio dei beni storico, artistici e culturali della Provincia di Brescia*", individuano quali "beni vincolati" una serie di edifici a valore storico e culturale[41], a cui il PGT affianca altri stabili che rivestono un elevato interesse paesaggistico, connotando in senso identificativo il territorio. Costruzioni di pregio che possono rivelarsi particolarmente vulnerabili per struttura ed esposizione, rappresentando nel contempo una pericolosità indotta anche in ragione di un possibile affollamento al proprio interno, sono:

1) Chiesa parrocchiale dei Ss. Faustino e Giovita: costruita nel 1604 con architettura tardo-rinascimentale sul dosso che probabilmente ospitava l'antico castello e successivamente ampliata e rimaneggiata; il campanile fu progettato dall'architetto comasco Nicolò Alberghini. All' interno il pregevole dipinto dedicato ai Patroni del Ferramola (1525) e la tela dell' "Ultima Cena" di Ottavio Amigoni, oltre a opere di artisti locali d'interesse anche storico in quanto mostrano l'immagine di Quinzano di oltre cinque secoli fa e ad affreschi di Mozzoni e Trainini risalenti agli Anni Trenta del secolo scorso. La Parrocchiale ospita anche un gruppo ligneo policromo (*Il Calvario*) tardo cinquecentesco di scuola bresciana.

2) Chiesa dei Disciplini (in Viale Chiesa, a lato della Parrocchiale), nota anche come la Disciplina dei Ss. Bernardo e Martino.

3) Chiesa di S. Giuseppe (in Via Roma), realizzata nel 1516 come ex voto in seguito ad un'epidemia di peste dalla popolazione del rione "Castello". Conserva dipinti di Luca Mombello, Pietro Marone, Camillo Rama e Pietro Rosa.

4) Chiesa di S. Rocco (in P.zza XX Settembre), edificata nel 1514 ispirandosi all'arte cremonese, come ringraziamento per la scampata epidemia di peste. Il campanile venne aggiunto nel XVII secolo e la facciata rimaneggiata in linee neoclassiche durante l'Ottocento. All'interno è conservato un bell'organo, oltre a tele secentesche del Brusasorci, del Farinelli, di Francesco Paglia, di Antonio Gandino e di Gerolamo Rossi.

5) Pieve della Natività di Maria e Santuario Patrocino M.V. presso il Cimitero: la prima venne edificata intorno all'anno Mille e più volte rimaneggiata, mantenendo il suo impianto romanico; conserva al suo interno affeschi romanico-bizantini del sec. XII-XIII, fra i quali un apprezzabile Cristo Pantocrator ed opere di Camillo Rama e Giacomo Barucco; nella sacrestia resti del pavimento originario e l'antica fonte battesimale in pietra. Il Santuario del Patrocinio ha origine quattrocentesche, ma venne ampiamente rimaneggiato nel 1599; conserva l' affresco duecentesco della "Madonna della Pieve" a cui è data un'ampia devozione popolare in particolar modo in occasione di calamità.

6) Cappella Cimiteriale dei Morti di Peste in Via Morti Lazzaretto.

7) Chiesa di S. Maria (loc. Madonnina, strada "bassa" per Verolavecchia)

8) Portici del Vantini (in Piazza Garibaldi): realizzati nel 1839 da Egidio Cusi, allievo di Rodolfo Vantini.

---

[41] La lista comprende altre strutture che non hanno evidenza sul territorio, perché non più esistenti oppure passate nell'ambito amministrativo di altri Comuni: Chiesa di S. Genesio, Chiesetta annessa all'Ospizio per Pellegrini, Chiesa di S. Maria della Rosa (situata in "*Montecchia*" ossia Montecchio: fu abbattuta nel 1974), Chiesa di S. Bernardo, Chiesa di M.V. del Rosario, Chiesa Immacolata - oratorio.

9) Palazzo Valotti (in Piazza Garibaldi), XVII - XVIII sec. Con facciata ottocentesca progettata dal Vantini.
10) Chiesa della Visitazione di Maria Vergine (presso cascina Castelletto Palazzo, nota anche come S. Elisabetta).
11) Teatro Comunale (in Via Rubino), antica chiesa del secentesco Convento delle Dimesse (ora Scuola Media).
12) Palazzo Sandrini-Mazza, ottocentesco, ora sede comunale (in Viale Gandini).
13) Palazzo Massetti già Vertova (in Via Matteotti), progettato probabilmente dal Turbini nel XVIII secolo, con ampi saloni decorati con gusto barocco e neoclassico.
14) Palazzo Conforti, ora Oratorio Paolo VI° (in Via De Gasperi).
15) Edificio Via Almaria/Matteotti con vecchia ciminiera della fornace di laterizi attiva nell'Ottocento/Novecento.
16) Piazza Garibaldi, realizzata nell'Ottocento con la colmatura della fossa dell'antico castello

A questi monumenti possono essere aggiunti:
A. Palazzo Ciocca già Peroni (Via Stoa), ottocentesco realizzato dal Vantini.
B. Cascina Castelletto Palazzo: fu l'antica dimora trecentesca dei conti Martinengo, completamente rinnovata nello Ottocento, pur conservando l'originario impianto difensivo nelle quattro torri merlate a pianta quadra.
C. Lavatoi pubblici a tettoia del XIX secolo in Via Scalone
D. Chiuse "storiche" della Savarona: a nord il Chiavicone, manufatto di regimazione idraulica tuttora attivo, risalente alla seconda metà del Quattrocento ed a sud le Vincellate, della seconda metà del Settecento
E. Ponte sull'Oglio in ferro, unico nel suo genere in Lombardia, realizzato nel 1899 per prendere il posto del vecchio passaggio in legno inadeguato alle esigenze del nuovo secolo. Per la medesima ragione, nel 1997 venne destinato al transito pedonale, sostituito dal moderno ponte di tipo "strallato" intitolato a Vittorio Sora, già Assessore regionale e Sindaco del paese.

Nel novero dei luoghi strutturanti l'identità territoriale e quindi connotanti anche l'identità antropologica di una comunità (nel senso di Ligi, 2009), soprattutto quali portatori di orizzonti di significatività per il forte potere simbolico e culturale, va segnalato il **Cimitero**, indicato in mappa nella posizione 5 e ricomprendente entro la propria recinzione la storica Chiesa della Pieve.

Servizi pubblici e privati ad uso pubblico essenziali

I servizi, pubblici o privati ma ad uso eminentemente pubblico[42], costituiscono nel contempo elementi di vulnerabilità (in ordine all'utilizzo, all'affollamento, all'interruzione di operatività, ecc.) e risorse strategiche nell'emergenza. Fra essi si ricomprendono anche quelle entità che possono presentare, nell'arco della giornata, punte di affollamento, tipicamente edifici dedicati al culto e grossi esercizi commerciali.

1) Municipio, sito nel Palazzo già Sandrini-Mazza in Viale Gandini
2) Stazione Carabinieri in Piazzale Mar. Epinot e, a lato, CSE (Centro Socio-Educativo) "L'Oasi"
3) Sede operativa - Sala Radio Gruppo Comunale di Protezione Civile
4) Ufficio Postale, in Piazza Garibaldi
5) Farmacia e parafarmacia
6) Polo scolastico in Via Manzoni (Asilo Nido, Scuola dell'Infanzia e Scuola Elementare "A. Manzoni"), con annessa Palestra e Centro Pensionati A.Pe.
7) Scuola Media Statale con annessa palestra e Teatro Comunale (auditorium e spazio mostre) in Via Rubino;
8) Biblioteca comunale in Piazza Moro (ex sede municipale)
9) Teatro Sociale
10) Distretto sanitario in Via Manzoni (ex Casa Widmer)
11) Casa di Riposo "Fondazione Villa G. Padovani" in Via Suor Aceti con circa 70 ospiti ed annessa sede Croce Verde 118
12) Centro Parrocchiale Oratorio "Paolo VI°" con annesso Palazzetto dello Sport e campetto sportivo in via de Gasperi
13) Impianti sportivi comunali e piscina in Via Santa Maria
14) Cimitero in via Pieve
15) Depuratore comunale in Via Vincellate
16) Depuratore privato in Strada del Saliceto
17) Nuovo Centro multiraccolta

Con i simboli triangolo e cerchio pieno in colore blu sono stati individuati rispettivamente:

▲ il serbatoio principale dell'acquedotto in Viale Gandini

● i pozzi di Via Togliatti a nord e di Via Cadorna a sud est

Fra gli edifici sopra menzionati che possono presentare problematiche attinenti alla densità di popolazione, si evidenziano i maggiori:

S. Edifici sacri (in particolar modo, la Chiesa Parrocchiale)
C. Esercizi commerciali di medie dimensioni (sul territorio non sono presenti ipermercati o centri commerciali polifunzionali).

[42] Per maggiori dettagli e descrizione delle superfici di possibile utilizzo, cfr. sezione "Aree di emergenza".

I numeri si riferiscono ai servizi pubblici e privati ad uso pubblico citati nel testo.
Il riquadro al dettaglio della pagina seguente.

Dettaglio di cui al riquadro della pagina precedente;
i numeri si riferiscono ai servizi pubblici e privati ad uso pubblico citati nel testo.

Parte seconda

I RISCHI

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

RISCHIO, INCERTEZZA E PREVENZIONE

Il termine "rischio" deriva dalla parola araba rizq, *che indicava la tassa in natura che gli indigeni pagavano per il mantenimento delle truppe di occupazione, mentre con il termine* azar *gli arabi indicavano avvenimenti che accadono senza una causa necessaria o prevista. Da quest'ultime termine deriva il concetto di "azzardo", oggi utilizzato frequentemente come sinonimo di rischio. La lingua latina usa, a tal proposito, tre termini distinti: 1)* alea [-ae], *esito incerto, repentaglio*; 2) discrimen [-inis], *separazione, discernimento; 3)* periculum [-i], *pericolo. Questi tre termini ben identificano la natura tripartita del rischio: la sua dimensione stocastica, l'incertezza nelle scelte che esso comporta e la natura pericolosa (Marchis, 1999)."*

L. Paro, "Dalla valutazione alla previsione dei rischi naturali"

E' ormai pacificamente assunto che non esista un "grado zero" del rischio, perché ciò presuppone un sistema che ha raggiunto dal punto di vista energetico la quiete eterna, altrimenti detta morte: uno stato entro cui non può esservi alcuno spazio per incertezza e vulnerabilità. Invece *"il rischio racchiude in sé la dimensione dell'incertezza per definizione, in quanto combinazione di due distribuzioni probabilistiche: da un lato la pericolosità della sorgente di rischio, dall'altro, la vulnerabilità dei sistemi esposti, intesa come propensione più o meno marcata di tali sistemi di subire danni quando sollecitati dalla sorgente. L'incertezza è connessa alla definizione e alla valutazione dei diversi parametri che definiscono tanto la pericolosità quanto la vulnerabilità dei sistemi e che, pur interpretando la potenziale situazione di rischio, non permettono di sapere a priori le precise condizioni in cui si verificherà un incidente…" (Menoni, 2005).*

Il concetto ha avuto un cammino assai lungo ed articolato: il "rischio" come noi oggi lo intendiamo - ovvero entro un contesto multidimensionale ed addirittura interdisciplinare (impostazione sistemica: "rischio integrato") - è un'acquisizione recente, dalla genesi complessa e dalla definizione tutt'altro che assodata. Infatti, la *querelle* sul concetto e sulla sua declinazione è ancora aperta e vivace nel panorama scientifico: di esso ormai si occupano le discipline geografiche, urbanistiche, ingegneristiche, psico-sociali, antropologiche, mediche e, non di rado, la ricerca applicata anche in ambiti apparentemente lontani quali la paleoantropologia e l'archeologia. Se dall'immediato dopoguerra il rischio veniva associato perlopiù ad un'entità misurabile e stimabile in termini di perdite attese, a partire dagli Anni Settanta il quadro di riferimento muta sensibilmente, passando da una certa

“ingegnerizzazione” ad un approccio multimodale fortemente connotato in senso “culturale”, titolo di cui si fregia l’omonima scuola di pensiero con le sue varie declinazioni. Ciò soprattutto perché viene messa in discussione l’efficacia della sola analisi statistica, sempre più affiancata da considerazioni sulle implicazioni culturali, etiche e sociali che comportano l’assunzione di un determinato rischio da parte di un preciso gruppo sociale ed all’interno di specifici schemi ed orientamenti: è il cosiddetto *riferimento contestuale e psicometrico*, che riveste una profonda valenza antropologica, nella quale il rischio appare come costrutto sociale o psicologico derivante da una vulnerabilità sociale specifica di una data comunità ad un determinato agente fisico impattante più che come un dato fattuale e statico (Ligi, 2009). Tali implicazioni hanno permesso di distinguere tra una componente oggettiva statisticamente misurabile ed una soggettiva del rischio, ampiamente connotata dal punto di vista cognitivo, percettivo e comunicativo: “*sono infatti la cultura e la struttura sociale del gruppo di appartenenza che forniscono i codici di decodifica della realtà, pertanto il rischio è socialmente costruito sulla base di un processo interpretativo soggettivo*”[43]. Come si vedrà nel capitolo dedicato, ciò ha ricadute importanti anche nella comunicazione istituzionale in emergenza, questione da cui una pianificazione locale non può prescindere: la percezione del rischio e quindi le misure di prevenzione e protezione adottate a livello politico, istituzionale ma anche personale sono infatti costruite su un substrato immateriale controllato dalla cultura storicamente e spazialmente determinata di una società.

A questa revisione concettuale non è estranea la modernità e la sua amplificazione degli effetti deleteri di manifestazioni naturali o antropicamente determinate attraverso un aumento dell’esposizione e della vulnerabilità dei territori, più popolati ed anche più fragili per un insieme di cause: dal boom edilizio scarsamente regolato all’inquinamento, dalla subsidenza all’ipersfruttamento delle risorse naturali con l’impoverimento delle capacità protettive dei suoli, dal dissesto puntuale all’interazione di più fenomeni, dalla concezione minimalista che sottostima il rischio ad una perdita di “saperi nativi” di tipo esperienziale fortemente integrati nel e sul territorio[44]. E’ andato nel frattempo affermandosi l’assunto secondo cui il rischio “*non è isolabile dal suo contesto spaziale e temporale*” (Menoni, 2007), ovvero che la contestualizzazione connota sempre un rischio territoriale, a maggior ragione laddove la complessità sistemica è ragguardevole.

Dalla metà degli anni Ottanta ad oggi la frequenza degli eventi disastrosi nel mondo è quasi raddoppiata; nella seconda metà del XX° secolo in Italia sono morte oltre 3.700 persone, vittime di circostanze legate a fenomeni alluvionali o di dissesto idrogeologico ed all’incirca altrettante in conseguenza di sismi, senza contare i danni materiali ed i danni strutturali indotti dalla cosiddetta “economia della catastrofe” con sacche di residui di stanziamenti da una parte e forti pressioni per il rifinanziamento di ulteriori capitoli di spesa dall’altra, con il risultato di uno stravolgimento di fatto

---

[43] M. Lombardi, “*Strategie di comunicazione nelle situazioni di rischio naturale*”, in Progetto Rinamed “*Strategie di valutazione della percezione del rischio idrogeologico in aree esposte e linee guida per la comunicazione dei rischi naturali”* - UE ottobre 2004.

[44] Sui “*saperi nativi*” e la sostenibilità anche ai fini della previsione di eventi si esprime in particolare la “Carta della Terra”, cfr. “*Nel Cerchio della creazione. Educazione e saggezza dei popoli Nativi*”, edito dalla Fondazione Cogeme Onlus. Una rivalutazione della sapienza e delle competenze pratiche e cognitive degli abitanti, nonché di abilità tacciate per molto tempo come pratiche superstiziose dall’ottica positivista, sta trovando sempre più spazio anche nella letteratura scientifica recente (richiami in Toseroni 2009, Tozzi 2005) insieme alla preoccupata disamina della “*graduale scomparsa di una cultura popolare, basata sulla consapevolezza dell’importanza delle risorse e degli equilibri ambientali*” (Pepe, 2009).

dell'assetto economico e sociale dell'area colpita. Oltre a ciò, bisogna considerare anche i "costi invisibili", legati all'effetto disgregante sul tessuto sociale, con l'insorgere spesso persino di patologie mediche o di emergenze psicologico-psichiatriche. Non a caso negli Anni Novanta si sono fatti largo, accanto al concetto di "rischio", anche quelli che abbiamo anticipato ovvero di "vulnerabilità" e di "esposizione", intesi nella più vasta accezione possibile come fattori fortemente connotanti la società umana, ma pure l'habitat globale in quanto l'ambiente si pone sia come un valore da tutelare sia come un elemento intimamente connesso all'uomo. In questo senso, alcuni autori avvertono che oggi non ha più molto senso distinguere fra una pluralità di rischi (naturale, tecnologico, incidentale, prevedibile, non prevedibile, ecc.), peraltro spesso interagenti fra loro in una sorta di gigantesco "effetto domino" dai risultati difficilmente prevedibili[45]. Piuttosto appare urgente individuare un modello di prevenzione e di risposta flessibile che, ricomprendendo e superando l'origine del danno, si concentri sul sistema che ne subisce l'impatto, il quale rappresenta l'entità di misura del rischio stesso, della vulnerabilità e dell'esposizione (come sopra accennato, intendendo per "sistema" anche l'ambiente naturale non antropizzato, in quanto esso può avere ricadute indirette, ma non meno gravi, sull'uomo e sulla sua salute): la misura tende così a spostarsi da parametri di natura ingegneristica senz'altro fondamentali, ma poco utili se presi isolatamente a parametri di matrice socio-antropologica che possano tener conto anche delle complesse interazioni simboliche fra tempo e spazio, fra luoghi e costruzioni di senso, soprattutto quando un disastro abbia fatto venir meno gli abituali orizzonti di riferimento personale e comunitario.

Alla stessa stregua, il carattere "naturale" di molti disastri è allo stato attuale in discussione, sia per quanto riguarda gli incidenti tecnologici, sia per quanto riguarda addirittura gli eventi considerati fino ad ora "naturali" ed improcastinabili: la vulnerabilità delle comunità e degli insediamenti umani sta essenzialmente, oggi più che mai, nel rapporto tra l'uomo e l'ambiente, spesso luogo di rapina più che di conoscenza e di intelligente fungibilità. Parlare nel Duemila di protezione civile ha senso solo se si focalizzano i concetti di prevenzione e di programmazione, uniti indissolubilmente ad una adeguata conoscenza del territorio, dei rischi che su di esso insistono e della rappresentazione che di essi viene fatta dalle comunità che quei rischi subiscono o tentano di controllare. In una qualsiasi disamina, anche sommaria, non è quindi possibile prescindere dalla cosiddetta "complessità sistemica" della nostra società, in cui interagiscono fattori ambientali (il contesto naturale di riferimento), antropici (il paesaggio percepito e modificato dall'azione umana), sociali (le stratificazioni sociologiche e le reti relazionali), antropologiche (il significato del sé in rapporto ai luoghi ed all'universo simbolico di attribuzione di senso), cognitivi (le percezioni individuali dettate da storie ed esperienze esistenziali) ed infrastrutturali (il tessuto urbano, la prossemica, l'organizzazione mentale e fisica della spazialità). E' dentro tale cornice che si declina quindi un concetto di "rischio", che relativizzi ogni enunciazione posta con la pretesa di essere esaustiva. Ai soli fini descrittivi, prendendo a riferimento una delle definizioni classiche correnti di derivazione quantitativa, esso può essere assunto come il valore atteso delle perdite umane, dei feriti, dei danni alle proprietà e delle perturbazioni alle attività economiche dovuti al verificarsi di un particolare fenomeno di una data intensità[46]. Più in particolare,

---

[45] E' l'incredibile caso dell'alluvione dell'Alto Egitto del 2 novembre 1994, in cui l'acqua tracimata dal Nilo e inquinata dagli idrocarburi ha funto da veicolo delle fiamme, sprigionatesi da un deposito di petrolio colpito da un fulmine.

[46] La questione, qui posta in termini esemplificativi attinenti allo scopo del presente documento, in realtà è assai più complessa e dibattuta: come accennato poco sopra, "i*l rischio non è isolabile dal suo*

l'Undro (United Nations Disaster Relief Organization) lo specifica in questa equazione, discussa ma ormai classica:

R(totale) = (E) x R(specifico) = (E) x (H V)

dove:

R totale è il rischio totale, ovvero l'entità prevista di vite umane perse, di feriti, di danni strutturali, di impatto negativo sulle attività economiche a causa del fenomeno; è dato dal prodotto del rischio specifico per l'esposizione degli elementi a rischio.
E è l'esposizione, ovvero gli elementi che possono venire colpiti da un dato evento (popolazione, insediamenti, attività, servizi, ecc.)
R specifico è l'entità della perdita prevista per un dato fenomeno; è ottenuto dal prodotto di H per V, ovvero del pericolo di accadimento per la vulnerabilità
H (*hazard*) è la pericolosità (ossia la probabilità dell'avvenimento, durante uno specifico periodo di tempo ed in una data area territoriale, di un fenomeno potenzialmente dannoso)
V è la vulnerabilità, ossia l'entità della perdita sofferta da un elemento che risulta dall'avvenimento di un fenomeno di data intensità: come sopra accennato, è un concetto che ha iniziato ad affermarsi - ed a fare parte dell'equazione - solo a partire dagli anni Novanta, nell'ambito di una più generale attenzione all'ecologia dei sistemi organizzati ed interdipendenti.

Più semplicemente, astraendo da specificità, l' interpretazione dell'Unesco assume il rischio come

R = P x V x E

dove R è la probabilità che un pericolo produca un'emergenza, P (l'*hazard* nella letteratura anglosassone) rappresenta una situazione di minaccia potenziale (una frana, un terremoto), V esprime il grado di danno che un'emergenza comporta in un dato territorio-sistema sociale e, infine, E qualifica l'Esposizione, ovvero il numero di vite umane e di beni possibile bersaglio dell'evento distruttivo. E' evidente che, in questa prospettiva, "rischio" e "pericolosità" non sono sinonimi, poiché un fenomeno potenzialmente pericoloso (ad es. una frana) diventa un rischio solo se grava su un bene esposto e vulnerabile (ad. es. un abitato). Ma esistono numerose altre equazioni, che danno conto della numerosità stessa degli approcci possibili, che scompongono i fattori e reinterpretano la funzione, ad esempio ponendo l'accento sulla vulnerabilità intesa come "vulnerabilità socioculturale" di un sistema a partire dai suoi schemi valoriali e dalle sue rappresentazioni. Una tale disamina (che fa capo ad un ricco e stimolante filone di ricerca) non può tuttavia essere affrontata in questo documento con finalità essenzialmente operative, con l'avvertenza comunque che esse non possono prescindere dal riconoscimento della complessità e delle interazioni di ogni intervento sul campo.

---

contesto spaziale e temporale. (…). Alcuni geografi hanno verificato come sia possibile riconoscere un cuore del disastro, un'area di corona e un'area periferica. Lo strumento per distinguere tra le diverse aree è costituito dalla stima dei danni, massimi sia qualitativamente sia quantitativamente nel cuore, identificabile ad esempio nel caso sismico con il sito epicentrale, a decrescere fino a non essere più avvertiti oltre l'area specifica. Da alcuni studi sul terremoto del Friuli del 1976, emerge con chiarezza come a diversi criteri adottati corrisponda una differente geografia del disastro; a seconda degli indicatori utilizzati - morti e feriti (Geipel, 1979) piuttosto che richieste di sovvenzionamento e di aiuto finanziario (Di Sopra, 1986) - si sono ottenute aree per nulla equivalenti, evidentemente assai più ampie considerando il secondo tipo di indicatore". Da S. Menoni "*Pianificazione e incertezza. Elementi per la valutazione e la gestione dei rischi territoriali*", 1997, pag. 58.

Per "**mitigazione del rischio**" si intendono invece tutte le azioni possibili, volte ad incidere non tanto sul fattore di pericolosità (che è una caratteristica strutturale difficilmente modificabile dall'uomo, soprattutto per i fenomeni naturali), quanto sulla vulnerabilità (costruzioni antisismiche, opere di regimazione idraulica, consolidamenti, ecc.) e sull'esposizione (aree di rispetto, inedificabilità di siti instabili, ecc.): quella quota ineliminabile, imponderabile o semplicemente troppo onerosa da elidere completamente, viene considerata il "rischio residuo" sostenibile e nel panorama scientifico è attualmente oggetto di studi quantitativi e qualitativi sempre più affinati, soprattutto nell'ambito degli impianti, dei trasporti e delle lavorazioni industriali altamente impattanti sulla popolazione e sull'ambiente, ove ad una valutazione essenzialmente ingegneristica (il cosiddetto "albero dei guasti") si è affiancata un'analisi multidimensionale, in grado di tener conto anche di variabili di diversa natura.

Molte sono le posizioni teoriche che cercano di comprendere entro uno schema logico i rischi: la classificazione che si propone è fra quelle particolarmente significative per l'ottica della protezione civile e della pianificazione:

Caratteri del rischio			Strumenti e gestione
Tipo hazard	- *tecnologico :*	tipo di incidente	*Interventi sull'hazard:* - opere ingegneristiche - creazione di barriere
	- *naturale*:	modificabile dall'uomo non modificabile	*Interventi sulla vulnerabilità:* - standard di legge - piani di emergenza - opportune destinazioni d'uso dei suoli
Dimensione spaziale	- *con effetti in ambiti territo-riali diversi*	periferia del disastro cuore corona	- analisi e interventi sulle relazioni tra cuore, corona e periferia del disastro (ad es. sui trasporti) - predisposizione dei servizi ad hoc nella corona, ad uso degli eventuali evacuati o a complemento dei servizi più vulnerabili nel cuore
Dimensione temporale	- *fase temporale del disastro* *(atteso o avvenuto)*	pre-impatto impatto ed emergenza ricostruzione	- misure preventive tese a mitigare/ridurre il rischio - soccorso alla popolazione, evacuazione, riabilitazione - leggi e piani per la ricostruzione e per le modalità di accesso ai finanziamenti

Schema di classificazione dei rischi dal punto di vista della pianificazione (da Menoni, 2007)

Nell'ambito delle più recenti acquisizioni in materia di protezione civile, una complessa disamina, comprensiva di tutta una serie di fattori correlati, viene svolta dal documento programmatorio regionale PRIM 2007-2010, in una prospettiva "multihazard" che prende in considerazione un'analisi integrata e "pesata" quali-quantitativamente di una serie di rischi maggiori fra loro correlati, rappresentata a

griglie sull'intero territorio lombardo. Un'analisi particolarmente suggestiva, a cui si rinvia per ogni approfondimento.

I pesi associati con analisi AHP a ciascuna tipologia di rischio per la produzione della mappa finale di rischio integrato

Rischio	Peso
Incidenti Stradali	0.355
Incidenti sul Lavoro	0.212
Industriale	0.079
Insicurezza Urbana	0.052
Sismico	0.046
Idrogeologico	0.140
Incendi Forestali	0.032
Meteo	0.029

Mappa di rischio finale integrato sul territorio lombardo (da PRIM 2007/2010, "*Studi preparatori - 4. Il rischio integrato in Lombardia: misurazioni di livello regionale e individuazione delle zone a maggiore criticità*", pag. 91)

Al di là di tutto, comunque, una semplice equazione non riesce a render conto delle molteplici variabili, poiché l'analisi del rischio abbiamo visto essere largamente soggetta a fattori culturali (l'adeguamento al rischio stesso, la conoscenza scientifica, le politiche di coping, il grado di accettabilità o tollerabilità, la capacità di risposta di un territorio ecc.) ed a fattori intangibili (il valore della vita umana). Come precedentemente accennato, sul versante politico e strutturale un ruolo importantissimo tra i fattori culturali è rivestito dalla percezione del rischio da parte della popolazione. E' indubbio che l'informazione alla popolazione è di importanza fondamentale, ma studi recenti hanno anche appurato come l'indice di conoscenza appaia più correlato all'indice di danno rispetto all'indice di rischio, oltre che a stime di adeguamento legate all'utilità di convivenza con la pericolosità di determinati fenomeni (come accade per esempio nella conurbazione vesuviana e flegrea) ed a costruzioni di significato e costellazioni simboliche: detto in altri termini, si tende a

conoscere e temere maggiormente i pericoli che hanno causato un danno anche limitato piuttosto che quelli, più gravi e meno frequenti, capaci di impatti d'elevata potenza. Parrebbe pertanto che da tale complesso background percettivo non possa prescindere ogni azione formativa/informativa intrapresa dalla Pubblica Amministrazione nei confronti dei propri cittadini. A questo proposito, il "*Rapporto annuale sulla prevenzione in Lombardia*" 2009 dell'Irer sottolinea un fattore tutt'altro che marginale: "*Come mai le persone possono concordare sulla gravità di un rischio o rimanere vittime dello stesso abbaglio? Un'ipotesi è che gli individui costituiscano le proprie percezioni in modo interdipendente sulla base di modelli culturali condivisi: le percezioni espresse da ogni individuo aiutano a plasmare quelle degli altri (Sunstein, 2002). Molto spesso l'erronea percezione della gravità di un rischio non viene smentita dal confronto delle persone tra loro, ma anzi, il più delle volte, ne esce rafforzata. La percezione del rischio tenderà, dunque, ad essere uniforme all'interno dello stesso gruppo, caratterizzato da un comune sistema di valori, e diversa tra gruppi".*

Il rischio, quindi, non può prescindere da un contesto ed in esso assume un aspetto multidimensionale: culturale, tecnico, sociale ed economico. E' di anni recenti l'introduzione di un nuovo concetto che da conto, in un certo senso, della complessità insita nel sistema: il concetto di "resilienza"[47], assunta come la capacità di un organismo di fare fronte ad un evento stressogeno, all'incirca l'inverso della vulnerabilità. E la resilienza entra a pieno titolo, fra misure strutturali e non strutturali, a connotare l'intreccio fra rischio, prevenzione ed incertezza. La mitigazione del rischio diviene quindi una sfida fra l'accettabilità sociale di una quota ineludibile da un lato e dall'altro una percezione che si avvalga di convincimenti sempre più fondati e fondanti per l'agire personale e comunitario. Infatti, un massivo intervento tecnico o "ingegneristico" di riduzione dello scarto fra pericolo e sicurezza richiede costi elevatissimi e si mostra applicabile su larga scala solo a fattori legati alla tecnologia (installazioni nucleari, voli ed impiantistica aerea, industrie di materie nocive, ecc.); per il resto una forma flessibile ed avveduta di pianificazione[48] appare la meno

[47] Il PRIM 2007-2010 definisce *resilienza* la capacità di un dato territorio di far fronte ad un evento stressogeno per caratteristiche strutturali (presenza di organismi di protezione civile, di pronto intervento, ecc.) e/o intrinseche (cultura dell'autoprotezione, presenza di piani d'emergenza, ecc.). Può corrispondere all'incirca alla capacità di *coping* nella psicologia individuale.

[48] Si è parlato di una pianificazione avveduta e flessibile, in quanto talvolta l'eccesso di pianificazione (e soprattutto la sua rigidità) può condurre a risultati paradossali addirittura contrari agli obiettivi iniziali. E' il caso ad esempio del grandioso progetto russo "dei cinque mari" previsto nel "Sistema d'Economia Idraulica Unificata" promosso a partire dagli Anni Trenta: con esso si intendeva deviare il percorso dei grandi fiumi per sviluppare una rete irrigua nelle zone aride da riconvertire produttivamente per l'agricoltura mediante la creazione di grandi laghi e, nel contempo, realizzare un collegamento navigabile tra il Baltico ed il Mare del Nord attraverso il Mare d'Azov, il Mar Nero ed il Caspio. I primi grandi lavori furono iniziati nel 1937 sul Volga, che oggi è il fiume più artificializzato della Terra: ma "*gli ingegneri idraulici non capivano l'ecologia*" e così alla fine il progetto s'insabbiò in dolorose disfatte. In primo luogo, la geografia delle immense e piatte steppe del Volga richiese che per la creazione di un invaso artificiale venissero sommerse grandi superfici già coltivate (con trasferimento della popolazione d'autorità); in secondo luogo non si calcolò che l'ambiente semiarido induceva un'intensa evaporazione, per cui una considerevole percentuale dell'acqua raccolta andava dispersa nell'atmosfera. Un terzo problema fu rappresentato dall'impoverimento del Caspio, alimentato dal Volga: la perdita delle acque utilizzate per l'irrigazione e per evaporazione finì per rompere il millenario equilibrio fra afflussi e deflussi con denudamento delle coste piatte e basse e trasformazione di vaste aree in paludi malsane, con riduzione della biodiversità e rarefazione della fauna ittica (fra cui i celebri storioni, produttori del rinomato caviale) e correlati problemi economici. Gli ingegneri pensarono allora di correre ai ripari: non potendo integrare gli apporti idrici, si costruì una grande diga con lo scopo di ridurre la superficie del mare soggetta ad evaporazione e concentrare il fenomeno

onerosa - in termini economici - e la più redditizia - in termini sociali - strategia di approccio alla mitigazione ed alla gestione del rischio anche su scala territoriale ridotta, anche a livello locale e rappresenta essa stessa un elemento di forte resilienza territoriale, unitamente alla presenza di organismi di volontariato e di strutture di soccorso. Parlare di pianificazione porta quindi a discutere in un'ottica integrata di conoscenza ed ascolto del territorio, di programmazione, di scenari, di procedure, di competenze trasversali, di analisi decisionali. In una parola, di protezione civile, ambito in cui rischio, incertezza e prevenzione si rimescolano diuturnamente e costituiscono i tre elementi di rilancio di una sfida tuttora apertissima.

---

controllandolo in una baia poco profonda circondata da terre aride, ottenendo nel contempo una miniera di sali minerali per l'industria chimica (prosciugamento del Kara Bougaz). Tuttavia anche questa si rivelò una mossa azzardata: i violenti venti della steppa finirono per erodere i depositi, spargendo cloruro di sodio su milioni di ettari e sterilizzando intere contrade agricole. Infine, l'ultimo problema venne rappresentato dal Volga stesso, che l' intensa canalizzazione ed industrializzazione rese fortemente inquinato e privo di possibilità di vita per i pesci che lo popolavano, abbattendo drasticamente la pregiata economia ittica. Alla fine "*l'eccesso di pianificazione ha creato un mostro abnorme, ingovernabile, fonte di perenne conflittualità fra Ministeri diversi, di seri rischi per un immenso ecosistema e di fosche previsioni per il futuro*". Cfr. A. Biancotti, "*Le metamofrosi della Terra"*, da cui sono tratte anche le citazioni.

RISCHIO SISMICO

"Rimbombava con tuoni terribili il padre degli uomini e degli dei, dall'alto: e in basso Posidone si mise a scuotere la terra sconfinata e le elevate cime dei monti. Tremavano tutte le radici dell'Ida ricca di sorgenti e le sue vette, la città dei Troiani e le navi degli Achei. Ne ebbe paura fin laggiù, di sotto, il signore dei morti, Ade, e in preda al terrore balzò dal suo seggio e gridava: era in pensiero che Posidone l'Ennosigeo gli aprisse in spaccature la terra sopra la testa."

Omero, "Iliade", Canto XX

Definizione e misurazione del rischio sismico

I terremoti sono eventi che incidono sull'assetto della superficie terrestre. Essi sono dovuti a movimenti degli strati più superficiali con spinte e deformazioni della crosta originate da processi dinamici e tettonici profondi. Tali movimenti, che sono fisiologici per la Terra, si registrano quotidianamente e con intensità diverse in tutto il mondo e sono di varie tipologie, con caratteristiche assai differenziate in quanto ad energia liberata, profondità dell'ipocentro, tipologia della propagazione delle onde[49] e velocità[50], dipendente dal mezzo attraversato; normalmente non sono distribuiti

[49] Le onde si distinguono in due tipi principali, di volume e di superficie. Le onde di volume si dividono in due serie, quelle di tipo "P" di compressione (dal lat. *primae*, perché, essendo più veloci - tipicamente tra i 4 e gli 8 km/s nella crosta -, giungono prima al suolo) si propagano attraverso successioni di dilatazioni e di compressioni con trasmissione al suolo di movimenti verticali; quelle di tipo "S" di taglio (dal lat. *secundae)* sono più lente (tra i 2,3 ed i 4,6 km/s) e si propagano attraverso le deformazioni della roccia, senza causare variazione di volume nel mezzo attraversato: tuttavia, il movimento orizzontale trasmesso al terreno le rende quelle più distruttive. Le onde di superficie dette di Rayleight (in un mezzo compatto) e di Love (in materiali incoerenti) sono ancor meno veloci e si propagano solo all'interno della crosta, potendo interagire anche con altri arrivi di onde di volume. Le onde di volume (P e S) causano per lo più vibrazioni ad alta frequenza (>1 hertz), mentre quelle determinate dalle onde di superficie sono in genere a bassa frequenza: imprimendo ai suoli moti orizzontali, le onde S e le onde di superficie procurano le maggiori distruzioni, poiché gli edifici sono più facilmente danneggiabili dai movimenti orizzontali del terreno. L'insieme delle onde sismiche genera vibrazioni che variano da 0,1 a 30 hertz: le alte frequenze inducono più facilmente lo scuotimento di costruzioni basse, mentre gli edifici con notevole sviluppo verticale sono più sensibili alle vibrazioni a bassa frequenza. In alcuni luoghi, poi, effetti di risonanza tra onde sismiche, suolo ed edifici provocano distruzioni estese, con cedimento o collasso differenziale di quelle strutture le cui frequenze di risonanza sono simili o uguali a quelle del suolo.

[50] La velocità delle onde dipende dalla rigidità, dalla densità delle rocce, dalla discontinuità e dal tipo di terreno che attraversano: per unità litotecniche simili a quelle rinvenibili nel Comune di Quinzano d'Oglio la velocità delle onde longitudinali V_p si attesta su 1.200-2.000 m/s con alcune zone a 800-1.800 m/s, mentre quella delle onde di taglio V_s sui 300-600 m/s.nel caso di unità sabbioso-ghiaiose e 250-500 in unità sabbioso-limose. Pavesi 2008 in uno studio sull'architettura stratigrafica deposizionale del bacino padano assegna un valore pari a 370 m/s di velocità media di propagazione delle onde nel mezzo sedimentario, approssimando situazioni che possono essere anche molto diverse dal punto di vista della composizione e della struttura del suolo. Nel terremoto più dei tre quarti dell'energia viene

casualmente sul territorio, ma seguono delle zone ben definite tenute costantemente sotto controllo dai sismologi, in genere ai bordi delle placche. Per definire l'intensità del sisma si possono usare varie scale, come la MCS o Mercalli-Cancani-Sieberg che si basa sull'osservazione degli effetti sul territorio o la derivata MSK-76 adattata per le costruzioni; la grandezza di un sisma è invece espressa da misure relative all'energia meccanica rilasciata rilevate dal sismogramma, come la magnitudo Richter. Ciò fa sì che terremoti di uguale grandezza (cioè a parità di energia liberata) possano avere effetti assai diversi (in quanto ad intensità), proprio per le variabilità di sito (vulnerabilità degli edifici, presenza o meno dell'abitato, amplificazioni o attenuazioni litologiche e/o geotecniche, ecc.) Quando questi eventi si verificano sui fondali marini, il movimento può causare delle onde che si riversano sulle coste: in tal caso si parla di maremoto o, a certe condizioni, di tsunami. Questi eventi possono essere collegati anche all'attività vulcanica.

Qualsiasi terremoto sufficientemente forte produce tre tipi di effetti principali: sul suolo, sugli edifici e sulle persone. Il rischio è pertanto dipendente, dato un evento sismico avente prefissate caratteristiche, dall'estensione e dalla tipologia della zona interessata dall'evento, dal valore dei beni esposti e dal numero di persone coinvolte. Per un sistema urbano il rischio (R) può essere descritto simbolicamente dalla relazione:

$$R = Pr\ (Pl \times Eu \times Vs)$$

dove:

Pr - pericolosità di riferimento - definisce l'entità massima dei terremoti ipotizzabili per una determinata area in un determinato intervallo di tempo. Questo fattore è indipendente dalla presenza di manufatti o persone, non può essere in alcun modo modificato dall'intervento umano, essendo esclusivamente correlato alle

---

trasmesso dalle onde S e questo ha un'enorme rilevanza dal punto di vista dell'emergenza: quanto più è profondo l'ipocentro (cioè il punto all'interno della Terra ove si origina un sisma, al di sotto dell'epicentro, che è invece il punto di manifestazione sulla superficie terrestre), tanto più tempo intercorrerà tra la percezione umana del terremoto derivata dalle onde P ed i rovinosi effetti determinati dalle onde S. Nella dorsale pacifica i terremoti hanno origini molte profonde (fino ad un massimo di 700 km) ed il lasso di tempo intercorrente fra la percezione e l'effetto consente spesso l'attivazione dei sistemi di allarme e l'evacuazione della popolazione; ciò è invece improponibile nell'area mediterranea, caratterizzata da ipocentri molto superficiali, principalmente entro 12 km dalla crosta terrestre, con alcune significative eccezioni nel Tirreno meridionale, in relazione al processo di subduzione della litosfera ionica sotto l'arco calabro. Pertanto, le pubblicazioni ed i manuali di protezione dal rischio sismico prodotti in area americana e giapponese offrono consigli coerenti per la tipologia di eventi di quelle latitudini, ma inutilizzabili - se non pericolosi - nella nostra zona geografica, anche se si stanno attualmente sviluppando dei sistemi di "*early warning*" a protezione delle reti di gas, metano, energia con possibilità di preallerta in aree con faglie sismogenetiche lontane dalla città che può arrivare a 60/80 secondi. Una lineare ma esaustiva presentazione dei fenomeni sismici e correlati, utile anche per un percorso educativo, in http://www.ingv.it/produzione-scientifica/materiale-divulgativo, in http://gndt.ingv.it/, sul portale del Dipartimento www.protezionecivile.it con i link www.edurisk.it e www.terremotiditalia.it: siti istituzionali peraltro ricchissimi di risorse ed informazioni a svariati livelli.

caratteristiche sismogenetiche dell'area interessata. Costituisce l'input energetico in base al quale commisurare gli effetti generabili da un evento sismico.
Pl - pericolosità locale - rappresenta la modificazione indotta da condizioni geologiche particolari e dalla morfologia del suolo all'intensità con cui le onde sismiche si manifestano in superficie.
Eu - esposizione urbana - descrive tutto quanto esiste ed insiste su di un determinato territorio, dalla consistenza della popolazione, al complesso del patrimonio edilizio-infrastrutturale e delle attività sociali ed economiche.
Vs - vulnerabilità del sistema urbano - è riferita alla capacità strutturale che l'intero sistema urbano o parte di esso ha di resistere agli effetti di un terremoto di data intensità. Può essere descritta per mezzo di indicatori sintetici come la tipologia insediativa, o dalla combinazione di parametri quali materiale, struttura, età, numero di piani ecc., al fine di definire zone a vulnerabilità omogenea.

Ci si può rendere conto immediatamente che si tratta di argomenti che implicano competenze disciplinari ben distinte: geologia, sismologia e sismologia applicata per la pericolosità; ingegneria e urbanistica per la vulnerabilità e l'esposizione. Il GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti), pur nella visione unitaria riferita agli obiettivi preposti, ha affidato a distinte linee di ricerca il compito di studiare tali argomenti. Sono così state messe a punto metodologie che oggi consentono di definire, con risultati sempre perfettibili e suscettibili di ampliamenti, i parametri che concorrono a determinare anche localmente il rischio sismico. Il processo di valutazione può quindi essere sintetizzato graficamente attraverso delle mappe tematiche (carte di pericolosità, di vulnerabilità e di esposizione), la cui correlazione porta alla valutazione del rischio sismico (carta del rischio sismico). Si consideri anche che esso è a sua volta dipendente da una serie di fattori concatenati, che hanno a che fare con la geologia geografica e l'antropizzazione di un'area: le stesse unità di misura tendono a dare conto di ciò, stimando l'intensità, l'energia, gli effetti prodotti, la profondità, i meccanismi focali coinvolti e tutta una serie di parametri in relazione agli strumenti impiegati ed all'utilizzo dei dati. Di seguito si fornisce una sintetica esposizione terminologica; si precisa che, pur utilizzandolo per chiarezza espositiva, il vocabolo "scala" per la magnitudo è improprio, in quanto a rigore tale misurazione è espressa in termini assoluti e pertanto non esiste un limite massimo e codificato.

La **"magnitudo**" è la misura oggettiva della quantità di energia emessa all'ipocentro, calcolata a partire dall'ampiezza delle onde sismiche registrate dai sismografi. Può essere espressa in vari modi, non equivalenti: a causa delle limitazioni intrinseche ad ogni scala, la sismologia moderna ha messo a punto nuove tecniche, che consentono un'applicabilità più estesa anche ai fortissimi terremoti di alcune parti del pianeta, orientandosi verso parametri assai diversi fra loro e che descrivono differenti proprietà fisiche, fra cui il momento sismico e l'energia emessa. Proprio per tale ragione, pur esistendo relazioni empiriche, le diverse misure non sono fra loro direttamente comparabili.

- Magnitudo Richter o Locale, $\mathbf{M_l}$, che si ricava dalle onde S, correlando distanza ed ampiezza: ogni incremento di una unità corrisponde ad un incremento di dieci volte dell'ampiezza dell'onda su un sismogramma e di trenta volte dell'energia liberata[51]; i terremoti appena percettibili dall'uomo

[51] La magnitudo (così denominata da Richter, appassionato astronomo dilettante, in analogia a quella stellare) è definita come il logaritmo in base 10 del rapporto tra l'ampiezza massima della traccia registrata per quel terremoto dal sismografo standard e l'ampiezza massima che sarebbe registrata per il

hanno una magnitudo intorno a 2,5 mentre quelli che possono causare danni a persone e cose sono superiori a 5,5. Essa è particolarmente attendibile per terremoti di energia medio-bassa e con epicentro prossimo (circa 100 km) alla stazione di registrazione e per questa ragione viene definita "locale". Per eventi distanti fino a 600 chilometri dal centro di rilevazione, si applica la "legge dell'attenuazione" (ovvero il principio secondo cui le ampiezze delle onde sismiche variano con il variare della distanza epicentrale) e l'interpolazione di osservazioni diverse per ottenere una stima abbastanza attendibile. Oltre la magnitudo 5, l'ampiezza massima del terremoto tende a restare costante mentre aumenta soprattutto la sua durata. In tali situazioni la scala Richter non descrive bene i terremoti ed arriva a saturazione attorno a 6.5 - 7. Per estendere l'idea originale di Richter alla misura di terremoti sulle medie e grandi distanze ed a registrazioni effettuate ad altre frequenze con differenti tipi di sismometri, furono in seguito introdotte dagli scienziati delle nuove scale di magnitudo (definite sempre in modo tale che nel proprio range di validità ognuna sia equivalente alla Richter).

- La "magnitudo momento" è indicata con $\mathbf{M_w}$ (w sta per *mechanical work*) ed è stata sviluppata nel 1979 da Kanamori per misurare meglio i terremoti locali più forti. E' sostanzialmente una misura della superficie di rottura determinata dal terremoto relativa alle caratteristiche geometriche e cinematiche della sorgente sismica. Non puo' essere calcolata da una sola stazione ma richiede una rielaborazione di tutti i dati registrati del sisma. E' rapportabile alla scala Richter per valori M_L inferiori a 5, ma non satura e può rappresentare i terremoti di qualunque intensità. Al momento è il parametro più utilizzato per la descrizione quantitativa di un sisma.

- Per i terremoti più intensi, si tende ad utilizzare la $\mathbf{M_e}$ relativa all'energia irradiata, poiché quantifica l'energia che si origina dalla perturbazione elastica che si propaga nel mezzo disturbato ed è significativa per i danni potenziali per le strutture.
- Per la "magnitudo durata" $\mathbf{M_d}$, introdotta nel 1972, il calcolo è basato sulla misura della durata del sismogramma, anziché sulla sola ampiezza massima. Il concetto di base è quello di ritenere che maggiore è la Magnitudo di un evento, maggiore sarà la durata della registrazione. Essendo molto semplice e immediato misurare la durata del sismogramma, la M_d,, dal 1980, è entrata nel novero dei parametri che vengono forniti alla Protezione Civile (gli altri sono la localizzazione dell'evento e la sua intensità teorica).
- La magnitudo delle onde di volume $\mathbf{M_b}$, , che si misura usando i primi cinque secondi di un'onda P, è basata sulle onde più veloci ed adatta per terremoti profondi (> 30 km). La Magnitudo Richter si ricava invece dalla fase più intensa (onde S) indipendentemente dalla frequenza, ma questa procedura è valida solo per terremoti locali. A distanze superiori a 500-1000 Km, le onde S divengono sempre più deboli fino a scomparire e il periodo delle onde P aumenta. E' stata pertanto definita una scala di magnitudo che utilizzi solo le onde P (le uniche Body-Waves spesso visibili in un sismogramma a corto periodo), che può essere usata anche per i telesismi. Nella definizione compare anche il periodo dell'onda T, poiché l'energia di un oscillatore è proporzionale a $(A/T)^2$. La funzione Q(D,h) descrive invece l'attenuazione dell'onda sismica in funzione della profondità h e della distanza D.

---

terremoto di riferimento alla stessa distanza epicentrale. Il terremoto di riferimento ha magnitudo uguale a zero.

- La magnitudo delle onde di superficie di tipo Rayleight **M_s**, particolarmente attendibile per terremoti fino a 8,7 e registrazioni superiori a 1.000 km dall'epicentro. E' importante per il suo utilizzo in molti cataloghi recenti e per il suo impiego ingegneristico. Viene calcolata in modo analogo alla M_b, ma per le onde superficiali: siccome il periodo di queste onde è di decine di secondi, la scala M_S risente meno del protrarsi del terremoto nel tempo (tipico dei terremoti intensi la cui frattura può essere lunga centinaia di chilometri) e quindi satura solo per terremoti di estrema intensità. M_S puo' essere utilizzata anche fino al grado 7-8 con un sismografo broadband, cioè sensibile anche alle onde lunghe e non soltanto alle alte frequenze.

Invece l' "**intensità**" di un terremoto quantifica e classifica esclusivamente gli effetti provocati sull'ambiente e può assumere, a differenza della magnitudo, valori diversi in luoghi diversi poiché gli effetti tendono a divenire più deboli con l'aumentare della distanza dall'epicentro (fenomeno della "attenuazione") o meno devastanti allontanandosi dall'abitato: così, un sisma di magnitudo rilevante potrebbe avere un'intensità bassa perché avvenuto in una zona desertica. L'intensità viene espressa tramite varie scale, fra cui una rielaborazione della Scala Mercalli detta Scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg: è uno dei valori mediamente più percepibili anche dai non esperti nella definizione parametrica dei terremoti e fra più significativi ai fini della protezione civile o al fine di caratterizzare i sismi evvenuti in epoca prestrumentale. Oggi una delle scale più perfezionate in Europa è la EMS, ma viene comunque ancora assai utilizzata la MCS. Con **I_o** si indica la massima intensità misurata all'epicentro, mentre nelle serie storiche di riferimento si definisce "**massima intensità macrosismica**" (**I_{max}**) il picco massimo risentito in ciascun territorio nel corso della storia, a prescindere dalla frequenza di accadimento degli eventi sismici.

Sempre relativa all'intensità e derivata dalla Mercalli, utilizzata anche per correlare gli effetti di un sisma sul patrimonio abitativo, è la **Scala MSK-76** (Medvevev 1977, vedi oltre), con la suddivisione degli edifici in tre classi di vulnerabilità, collegate ad altrettante tipologie edilizie, con un danneggiamento che può andare dal grado 0 (nessun deterioramento) al grado 5 (distruzione completa). Un ulteriore affinamento avvenne con la scala europea EMS (European Macroseismic Scale 1998), progettata per incoraggiare la cooperazione fra ingegneri e sismologi ed in grado di tener conto di un maggior numero di variabili e tipologie costruttive.

SCALA MERCALLI MCS (*: per la definizione di “accelerazione”, cfr. oltre)

Grado	Acceler.*	Effetto	Definizione
I°	<0,25 cm/s^2	Impercettibile	Percepito solo dagli strumenti.
II°	<0.50 cm/s²	Molto leggero	Le vibrazioni vengono percepite soltanto da soggetti estremamente sensibili e nervosi ai piani alti dei fabbricati.
III°	<1 cm/s².	Leggero	Le vibrazioni vengono avvertite da un numero maggiore di persone che si trovano all'interno di fabbricati, ma sono spesso confuse con quelle provocate dal passaggio di un'auto a velocità elevata; tremolii degli oggetti. Viene identificato come terremoto soltanto dopo averci riflettuto.
IV°	<2,5 cm/s²	Moderato	Solo poche persone che si trovano all'aperto percepiscono le vibrazioni, mentre è maggiormente avvertito da chi si trova in locali chiusi. Le vibrazioni sono simili a quelle prodotte dal passaggio di un pesante autocarro che transiti a breve distanza su un terreno sconnesso.
V°	<5 cm/s²	Abbastanza forte	Viene facilmente percepito da tutti. Piante e rami deboli dei cespugli vengono mossi come soggetti ad un vento moderato. Gli arredi appesi, leggeri, oscillano mentre i mobili vibrano visibilmente.
VI°	<10 cm/s²	Forte	Viene avvertito da tutti con paura. Isolati pezzi di arredo vengono spostati, se non rovesciati. Libri e soprammobili cadono. Le case isolate ben costruite subiscono danni leggeri e spaccature nell'intonaco. Gli edifici mal costruiti subiscono danni maggiori, ma non ancora pericolosi. Cade qualche tegola o qualche comignolo. Le campane più piccole di cappelle e chiese rintoccano.
VII°	<25 cm/s².	Molto forte	I mobili subiscono danni notevoli. Le campane più grosse rintoccano. Danni moderati sono causati ad edifici di forte struttura con piccole spaccature nei muri, caduta di toppe d'intonaco e di stucchi. E' possibile il crollo di case mal costruite.
VIII°	<50 cm/s².-	Rovinoso	Anche i mobili più pesanti vengono spostati lontano dalla loro sede. Lastre e pietre miliari ruotano sul loro asse o sono abbattute. Un quarto della casa è danneggiato, alcune case crollano, altre sono inagibili.
IX°	<100 cm/s².	Distruttivo	Le case in pietra hanno il 50% di probabilità di crollare; case ad intelaiatura sono divelte dalle fondamenta e crollano; molte abitazioni inagibili.
X°	<250 cm/s².	Completamente distruttivo	Circa il 75% degli edifici viene distrutto. Ponti e dighe vengono danneggiati. I binari vengono piegati e le superfici asfaltate possono piegarsi ed ondularsi. Le tubature e le condotte sono piegate, schiacciate o rese inservibili. Distacco di grossi macigni, crepe nelle strade, spostamenti di masse fangose nelle riviere basse e cambiamento di livello delle sorgenti.
XI°	<500 cm/s²	Catastrofico	Tutte le costruzioni umane sono distrutte, resistono solo quelle in legno o estremamente elastiche; anche i ponti più sicuri crollano. Le modificazioni superficiali del terreno sono notevoli ed evidenti, con gravi sfaldamenti.
XII°	>500 cm/s²	Grandemente catastrofico	Non resiste alcuna opera dell'uomo. Il paesaggio viene modificato con la scomparsa improvvisa di laghi, la comparsa di nuove cascate, mutamenti vari di corsi d’acqua superficiali e sotterranei.

SCALA RICHTER

Livello	Descrizione	Esempi approssimativi *
0	Sisma molto lieve	Episodi M<3,5 vengono registrati ma in genere non avvertiti.
1-2-3	Scossa avvertita solo nelle immediate vicinanze	Esplosione per scavi, forte esplosione in cava.
4-5	In grado di causare danni localizzati, in genere non gravi	Piccola esplosione nucleare, tornado.
5	Leggeri danni in costruzioni ben costruite; danni significativi in abitazioni mal costruite o vecchie, generalmente in aree ristrette	Bomba di Hiroshima; terremoti 28/1/2000 Monferrato.
6	Evento distruttivo entro un raggio di 10 km	Umbria, Marche settembre 1997; Friuli 1976; Abruzzo 2009 (M. 5.8)
7	Evento distruttivo oltre un raggio di 30 km, risentito significativamente entro un raggio di 100 km	Messina e Calabria Meridionale 28/12/1908, oppure maggiori test nucleari effettuati
7-8	Grande sisma distruttivo su vaste aree	San Francisco, California, 1906
8,4	Valore prossimo a quello di energia massima sprigionata dalle scosse: 2 x 1025 ergs: seri danni in aree ampie anche migliaia di km	Anchorage, Alaska, 1964 (per alcuni di M 9)
8,6	Massimo valore di magnitudo noto, osservato tra il 1900 ed il 1950 (l'energia prodotta è tre milioni di volte superiore a quella della bomba di Hiroshima)	Cile, 1960 (alcuni la riferiscono prossima alla magnitudo 9.0)

* Esempi approssimativi tratti da http://www.dipteris.unige.it/

TABELLA COMPARATIVA

Di seguito si propone una comparazione di massima fra la Scala Mercalli e la Scala Richter, comparazione che deve essere considerata con molta cautela, poiché non è corretto confrontare grandezze diverse: un terremoto ha infatti un'unica "magnitudo", ma intensità differenti a secondo di dove esplica la sua azione più o meno dannosa (luogo abitato, desertico, ecc.) e che generalmente decrescono con l'allontanarsi dall'epicentro. E' anche da considerare che due terremoti di uguale energia possono essere risentiti in maniera diversa se originano a profondità differenti. Inoltre, in letteratura vi sono alcune discordanze fra varie tabelle comparative, per le ragioni sopra addotte: fra le due riportate in questo documento, quella a sinistra è tratta da Boschetti - Fedrizzi "*Nuovo ecosistema Terra*", ed. Minerva Italica 2004; quella a destra è citata da un testo on line dell'Università della Sapienza di Roma - Dipartimento di Scienze della Terra (Bigi).

Dopo l'ubicazione e la magnitudo, nella caratterizzazione di un terremoto assume importanza anche il **meccanismo focale**, ovvero l'orientazione del piano di faglia su cui avviene lo spostamento o "dislocazione" durante un terremoto (geometria della sorgente sismica), in genere ricavato dai primi arrivi delle onde P. Infine, se magnitudo e intensità possono classificare i terremoti in categorie basate sull'energia sprigionata o sugli effetti percepiti dall'uomo, un importante criterio ai fini della resistenza degli edifici è dato dal "**Picco di accelerazione" (PGA,** Peak Ground Acceleration)[52], strettamente collegato allo studio della fagliazione[53] responsabile dei moti del suolo: con particolare riguardo alle tipologie ed all'altezza in pianta, infatti le strutture sono particolarmente sensibili al movimento orizzontale del terreno ed alla frequenza dell'oscillazione. I terreni poi possono subire differenti accelerazioni rispetto ad uno stesso evento per fattori geotecnici (proprietà dinamiche), geomorfologici (acclività dei versanti), idrogeologici (presenza di falde acquifere più o meno profonde). Il PGA viene misurato da strumenti specifici, chiamati *accelerografi* ed espresso in frazioni di *g*, ovvero l'accelerazione di gravità, pari a 9,81 m/s^2

Da qui l'importanza degli studi di ingegneria sismica sui massimi movimenti sopportabili dalle costruzioni e della "microzonazione sismica": essi consentono pertanto di ottenere buoni indicatori nelle analisi di pericolosità attraverso il "Picco di

[52] Il valore massimo (o picco) di accelerazione attesa al suolo può essere espresso in modi diversi: a_g è il termine usato nella normativa, a_{max} è usato nei documenti scientifici in italiano che accompagnano questi studi di pericolosità sismica, PGA è il termine nella letteratura scientifica internazionale.

[53] La faglia è una frattura (planare o non planare) della roccia che mostra evidenze di movimento relativo tra le due masse rocciose da essa divise, con varietà di movimenti di rottura e di classificazioni (dirette, trascorrenti, inverse). Non tutte le faglie producono terremoti: quelle in grado di generare eventi sismici vengono chiamate "**sismogenetiche"** o **"attive**". Alle strutture singole presenti in superficie, che si attivano in occasione di un terremoto e che sono in grado di produrre deformazioni permanenti nei terreni, viene invece dato il nome di "**faglie capaci**": in sostanza, con questo termine si indica un segmento di faglia di superficie (espressione della struttura sismogenetica profonda) che può produrre dislocazioni evidenti in occasione di un sisma (cfr. nota 59).

accelerazione" su cui si basano le relazioni di attenuazione. La carta sottostante mostra i valori del picco di accelerazione atteso al suolo su sito rigido di riferimento (per definizione Vs>800 m/sec); gli intervalli (di 0.025g, pari a circa 24.5 cm/s^2) sono quelli previsti dall'ordinanza 3274 della PCM ai fini della classificazione sismica del territorio italiano. La carta mostra i valori di Pga raggruppati secondo i limiti previsti dall'ordinanza 3274 della PCM[54] per l'inserimento dei comuni in una delle quattro zone sismiche. Vale al riguardo la seguente corrispondenza:

zona 1: Pga > 0.25g
zona 2: 0.15 ≤ Pga < 0.25g
zona 3: 0.05 ≤ Pga < 0.15g
zona 4: Pga < 0.05g

Mappa della Lombardia con le aree di accelerazione di picco (da "*PRIM 2007-2010 Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi - Studi preparatori. 2.Rischi maggiori in Lombardia*", pag. 140)

Per avere un'idea delle grandezze in gioco, ci si può riferire allo tsunami del Giappone dell'11 marzo 2011 causato da un sisma avvenuto sul fondale oceanico

[54] Valori ripresi dall'OPCM 3519 del 28.4.2006 per una più puntuale caratterizzazione locale, con l'eventuale istituzione di sottozone. Questa ipotesi è stata superata dall'emanazione delle Norme Tecniche di Costruzione previste dal DM 14.1.2008; tuttavia il PRIM indica interessanti proiezioni per una riclassificazione del territorio, studiata nell'ambito di approfondimenti compiuti e in particolare di una convenzione con il Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Strutturale. Dal punto di vista dell'edilizia, le citate nuove Norme Tecniche hanno fissato rigidi criteri ingegneristici per le costruzioni con un dettaglio a livello comunale ("reticolo sismico") basato su "spettri di risposta" rappresentativi delle componenti orizzontali e verticali delle azioni sismiche di progetto, superando di fatto le rigidità della classificazione basata su "livelli energetici", classificazione che resta in vigore solo a fini amministrativi.

con M_w pari a 9.0 e PGA registrata di circa 3 g (ovvero 29.4 m/s^2): si può considerare che un'accelerazione di 0.1g è capace di generare danno e che:

0.001 g (0.00981 m/s^2): è un'accelerazione percettibile dalle persone
0.02 g (0.196 m/s^2): le persone perdono l'equilibrio
0.5 g (4.91 m/s^2): rappresentativa di un forte terremoto, in cui solo gli edifici ben progettati possono resistere e solo se la scossa è breve

Sempre ai fini comparativi, sono state definite correlazioni fra intensità ed accelerazioni nelle varie scale d'intensità, che possono rendere più evidente l'impatto di un sisma sulle strutture. Ovviamente si tratta di dati medi, poiché una grossa influenza per l'attenuazione o l'amplificazione degli effetti rivestono anche i fattori locali di sito, la caratterizzazione geotecnica dei terreni e la litologia profonda. Di seguito si propone una tabella relativa alla Scala MSK, mentre per quanto riguarda i valori della scala MSC si rimanda a pag. 97:

Intensità MSK	Accelerazione (cm/s^2)	Accelerazione (in rapporto a *g*)	Velocità (cm/s)	Ampiezza (mm)
V	12 - 25	0,012 - 0,025	1 - 2	0,5 - 1
VI	25 - 50	0,025 - 0,05	2 - 4	1 - 2
VII	50 - 100	0,05 - 0,1	4 - 8	2 - 4
VIII	100 - 200	0,1 - 0,2	8 - 16	4 - 8
IX	200 - 400	0,2 - 0,4	16 - 32	8 - 16
X	400 - 800	0,4 - 0,8	32 - 64	16 - 32

Correlazione tra intensità MSK ed accelerazione (da G. Tedesco, "*Introduzione allo studio del terremoti*")

Come sopra accennato, alcuni fattori influenzano lo scuotimento in un sito:

- il tasso di sismicità
- il meccanismo della sorgente
- il percorso delle onde
- l'interazione fra il terreno e le strutture soprastanti (a sua volta controllata dall'insieme degli altri fattori)
- le condizioni geologiche locali (che possono variare sensibilmente anche a distanza di pochi metri) e che determinano la cosiddetta "**pericolosità locale"**: si tratta di tutte quelle condizioni particolari di sito, quali l'acclività, l'instabilità dei terreni di fondazione, gli effetti di rifrazione delle onde in alcuni tipi di suolo, l'incidenza di conoidi attivi, la topografia ecc., che possono determinare un'amplificazione (o, più raramente, uno smorzamento) dell'evento sismico. Al suolo possono pure apparire effetti cosismici secondari (cioè non derivanti direttamente dal terremoto, ma dalla sua interazione con le peculiarità geologiche, geotecniche ed idrologiche locali), quali fagliazione/fessurazione superficiale (in genere per M>5) o liquefazione (in suoli sabbiosi in genere con M>6.5[55]). Anche la brusca variazione di litotipi

[55] In costanza delle condizioni che li hanno determinati, gli effetti locali tendono a ripresentarsi nel tempo, rappresentando una sorta di indicatori storici della vulnerabilità del territorio ed una preziosa

con proprietà diverse e la presenza di spessori sedimentari più o meno incoerenti possono generare effetti di amplificazione: il periodo naturale di vibrazione aumenta infatti con la profondità all'interno dei depositi superficiali, secondo un parametro che agisce sulla frequenza delle onde e quindi sull'interazione suolo/strutture con effetti combinati di riflessione/rifrazione.

L'allegato 5 della DGR n. 8/7374 del 28.5.2008, così come modificato dalla DGR n. 9/2616 del 30.11.2011 per una migliore caratterizzazione fra cedimenti e liquefazioni, illustra la procedura per la valutazione di questi componenti offrendone anche un'utile descrizione qualitativa:

Sigla	*SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE*	*EFFETTI*
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	*Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)*	*Cedimenti*
Z2b	*Zone con depositi granulari fini saturi*	*Liquefazioni*
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Inoltre, anche la composizione e la densità del mezzo attraversato contribuisce a determinare la velocità delle onde longitudinali (V_p) e quindi i loro effetti differenziali:

Mezzo attraversato	V_p onde longitud. (km/s)	Densità (g/cm^3)
Acqua	1,45	1,00
Terreno superficiale	0,40 ÷ 0,60	1,30 ÷ 1,50

fonte di informazioni sulle sorgenti sismo genetiche anche in senso retrospettivo. Così, ad esempio, fenomeni molto simili per aspetto e localizzazione geografica caratterizzarono i forti terremoti del Sud Italia, in particolare Reggio-Messina 1783, Calabria Capo Vaticano 1905, Reggio- Messina 1908 (cfr. "*Quaderni di Geofiica*" n. 60 "*Fenomeni associati al terremoto della Calabria dell' 8 settembre 1905*", INGV 2008). Analogamente, per quanto concerne la vulnerabilità edilizia, i sismi di Salò del 1901 (M_w 5.7) e del 2004 (M_w 5.06) causarono danni simili all'edificato, in gran parte storico e di mediocre qualità. (cfr. "*Quaderni di Geofisica*" n. 88 "*Il terremoto del 30 ottobre 1901 e la sismicità del versante occidentale del Garda*", INGV 2011).

Sabbie e ghiaie sciolte	0,60 ÷ 2,10	1,40 ÷ 2,00
Argille non costipate	0,60 ÷ 1,50	1,50 ÷ 2,00
Argille costipate	2,00 ÷ 2,20	2,00 ÷ 2,25
Molasse, calcari pulverulenti e marne	2,10 ÷ 2,60	2,00 ÷ 2,30
Arenarie e conglomerati compatti	2,30 ÷ 3,00	1,80 ÷ 2,70
Calcari e dolomie	2,50 ÷ 5,00	2,30 ÷ 2,85
Rocce vulcaniche (basalti, andesiti, …)	3,60 ÷ 6,00	2,40 ÷ 2,85
Rocce intrusive acide (graniti, …)	4,00 ÷ 6,00	2,50 ÷ 2,90
Rocce intrusive basiche (dioriti, gabbri,..)	6,00 ÷ 8,00	2,75 ÷ 3,10
Gneiss	4,30 ÷ 7,30	2,50 ÷ 2,70

L'intensità di un sisma appare dunque controllata da una pluralità di fattori, fra cui le condizioni geologiche assumono un ruolo rilevante. In un territorio di recente formazione ed instabile come quello italiano, il monitoraggio rappresenta quindi un'attività strategica. In sintesi si citano solo i nodi geograficamente più rilevanti per l'area del bresciano: la RAN (Rete Accelerometrica Nazionale del Dipartimento della Protezione Civile) ha visto la collocazione di una fitta rete di stazioni (130 analogiche e 168 digitali), presenti in provincia di Brescia con le installazioni di Gaino, Gavardo e Pontevico; esse si aggiungono a quelle della rete RAIS (Rete Accelerometrica in Italia Settentrionale dell' INGV sez. Milano-Pavia) situate a Capriano del Colle, Orzinuovi, Capriolo, Concesio, Marone, Bagolino e Vobarno; quelle di diversa tipologia della Rete Sismica afferenti a varie amministrazioni (Arpa, Ingv, ecc.) ed infine le basi di rilevazione della microsismicità in Brescia, Manerbio, provincia pavese e Quinzano del CeSiA (Centro Studi di Sismologia Applicata, Dicata - Università di Brescia) e OGS Trieste, di cui si tratterà in seguito. Un filone di studi si è poi concentrato sull'individuazione di aree anche potenzialmente sismiche (le "zone sismogenetiche", vedi oltre), di "faglie capaci" (cioè attive) e di ricerche di paleosismologia, che possono dire molto sull'assetto attuale e sugli eventi attesi.

Questa fitta rete di sentinelle elettroniche tiene quindi sotto controllo in modo diffuso la penisola italica: all'incirca nella conformazione con cui la conosciamo oggi, ha origine da una terra pliocenica (pertanto formatasi da circa 5 milioni di anni) ed è quindi "giovane" e sismica, con l' eccezione del blocco corso-sardo che costituisce un lembo di placca europea ben più antico, staccatosi e ruotato fino all'attuale posizione. I terremoti in Italia sono dunque frequenti, anche limitandosi alla sola epoca storica:

Dal sito del Centro Euro-mediterraneo di documentazione www.eventiestremiedisastri.it

Per quanto riguarda la “storia sismica” , la massima intensità macrosismica risentita in Italia è evidenziata dalla carta di seguito riportata, ove l’attività è bassa nelle aree grigie o azzurre ed elevata in quelle brune. Se ne deduce che la Penisola è un paese ad elevata sismicità per la frequenza degli eventi e per l’intensità che alcuni di essi hanno storicamente raggiunto (2.500 terremoti con intensità MCS > 5° nell’ultimo millennio, 200 dei quali distruttivi, con una media di un grave evento ogni otto anni). Il terremoto più potente in Italia fu Calabria 1905 (M_l 7.9, M_s 7.47, Is X MSC), seguito da quello distruttivo che tre anni dopo devastò le coste intorno allo Stretto. La carta tematica evidenzia poi una continua per quanto moderata attività: tra il 2000 ed il 2007 sono avvenuti circa 20.000 terremoti, perlopiù con magnitudo inferiore a 4.0 e di essi più di un centinaio nella sola Lombardia. Tale non invidiabile caratteristica viene condivisa a livello europeo con l’intera regione balcanica e mediorientale, nella fascia che comprende la Turchia ed i territori caucasici. Fortunatamente, nella nostra penisola la vulnerabilità delle costruzioni è mediamente e relativamente bassa in rapporto all’evento ipotizzabile nell’area: tuttavia, ha una storia geologica piuttosto recente (250/200 milioni di anni) ed è ancora tettonicamente molto attiva. Per questa ragione, sono in fase di realizzazione numerosi studi per conoscere la geografia del sottosuolo e delle strutture sepolte, caratterizzandone il comportamento ai fini sismici, in quanto la Terra è un’entità viva ed i terremoti disastrosi hanno tempi di ritorno millenari, rendendo le serie storiche utili ma non sufficienti per una valutazione complessiva dell’area.

Massima intensità macrosismica risentita in Italia dall'anno 1 al 1992
(Elaborazione Dipartimento Nazionale Protezione Civile):
le aree grigie o azzurre indicano bassa sismicità, quelle brune grande attività.

La sismicità storica in Lombardia e la zonizzazione del 2003

L'attività tettonica nell'area lombarda è dovuta, oltre al meccanismo compressivo della placca africana contro quella euroasiatica, all'evoluzione recente delle catene montuose alpina ed appenninica, i cui fronti strutturali esterni entrano in contatto nel sottosuolo della Pianura Padana: i movimenti compressivi che vi si generano producono un complesso sistema di pieghe e sovrascorrimenti che interessano i fronti strutturali sepolti ed anche la sequenza sedimentaria bacinale plio-quaternaria sovrastante. Questo processo è responsabile della genesi di alcuni rilievi isolati nella pianura (Castenendolo e Capriano del Colle), interpretati come la culminazione di strutture anticlinali profonde cresciute durante il Quaternario a seguito di ripetuti e forti terremoti (M_w >6,0), nonché del discusso potenziale sismotettonico delle strutture sudalpine nell'area del Gomito del Garda (fagliazione della lunghezza di 60 chilometri che "termina" nel territorio di Pompiano)[56]; tale processo è tuttora attivo e contribuisce alla crescita delle due catene anche ai giorni nostri. In tal senso, i forti sismi lombardi documentati nei cataloghi storici con intensità fino a X MCS vengono letti non come effetti secondari dello sviluppo dell'avanfossa appennica o dell'attività giudicariense, bensì come testimoni del perdurare dell'orogenesi alpina. Il Monte Netto, rilievo di Capriano, è oggetto di studio e sta restituendo tracce di forti scuotimenti durante il Pleistocene medio-superiore e l'Olocene: *"le evidenze di effetti sull'ambiente, in particolare la fagliazione superficiale e la liquefazione, unite ai dati di sismicità storica, indicano quindi la possibilità di generare in tutto il dominio Sudalpino Lombardo terremoti di Magnitudo (*M_w, NdR*) tra 6,0 e 6,8. E' anche possibile affermare che il terremoto caratteristico di questo settore della Pianura padana è inferiore a M_w 7,0, data la mancanza di evidenze di effetti cumulativi compatibili con tali rilasci di energia sismica quali, per esempio, scarpate di faglia della lunghezza di decine di chilometri*".[57]

Sismicità della Lombardia 2000 - 2007 (da: Carta della Sismicità in Italia 2000-2007 in http://kharita.rm.ingv.it)

[56] Cfr. "*Una nuova geologia per la Lombardia*", Atti del Convegno in onore di Maria Bianca Cita 6/7 novembre 2008,a cura di Orombelli, Cassinis, Gaetani; pagg. 197-209.
[57] Infra, pag. 114 e sgg.

In epoca storica, gli eventi distruttivi che hanno interessato l'area in esame sono stati i terremoti del 3 gennaio 1117 nella zona del Veronese e del Garda (IX-X MSC) e del Natale 1222 nel Bresciano (VIII-IX MSC) che devastò particolarmente la bassa provincia: le cronache attestarono deformazioni superficiali con formazione di scarpate sul terreno, fenomeni di liquefazione con depressione della superficie idrografica (legati alla perdita istantanea di resistenza dei sedimenti saturi d'acqua in seguito allo scuotimento) con grave danno per le costruzioni, frane e variazioni nella portata delle sorgenti e nel reticolo idrografico. Salimbene de Adam notava che durante il sisma del bresciano "*flumina mutarunt cursus repentia fontes*". E' da notare che la scienza non ha ancora individuato con precisione le strutture geologiche che hanno generato questi sconvolgimenti e ciò la dice lunga su quanto poco conosciamo ancora la geografia profonda del sottosuolo e le fonti sismogene. Il 12 maggio 1802 ad essere colpita è l'area di Soncino-Orzinuovi: anche qui si ebbero gravi danni all'edificato, essendo la scossa registrata come VIII MSC e M_w 5,7; furono segnalati altresì fenditure nel terreno ed effetti sulle acque sotterranee.[58]

Nonostante ciò, in letteratura si assegna alla Lombardia un rischio sismico generalmente basso, con alcune importanti eccezioni. Tuttavia l'area in questione sconta una carenza conoscitiva sulle caratteristiche della sua sismicità storica, le cui fonti sono spesso incerte e stentate, soprattutto se paragonate al settore veneto-friulano: come si è visto, l'ampia porzione che va dall'Adda al Lago di Garda è stata caratterizzata da terremoti con M_w >5.5 (fra i più recenti Salò 1901 M_w 5.67 e pianura padano-emiliana 2012 M_w 5.9) e vari eventi con M_w compresa fra 4.8 e 5.5 (ad esempio 1065 Brescia, 1396 Monza, 1642 Bergamo, Salò 2004). Per quanto riguarda il passato prossimo, la carta sismica dell'Italia, nel periodo 2000-2007 assegna alla Lombardia un centinaio di eventi, perlopiù di modesta entità o ascrivibili alla microsismicità strumentale.

La mappa a lato invece indica le massime intensità macrosismiche secondo la Scala Mercalli registrate a partire dall'anno 1000, che hanno storicamente interessato il territorio lombardo (fonte: Istituto Nazionale Geologia e Vulcanologia, sito www.ingv.it):

I_{max} Scala Mercalli in Lombardia dall'anno 1000. Da: Istituto Nazionale Geologia e Vulcanologia www.ignv.it

[58] "*Carta della distribuzione degli effetti geomorfologici innescati da terremoti che hanno interessato l'Italia dall'anno 0 al 1986*", R. Zecchi, Università di Bologna, 1987.

Scendendo ad un maggiore dettaglio, il bresciano ha risentito delle seguenti massime intensità macrosismiche, rilevate fino al marzo 1996 (fonte: INGV in: http://emidius.mi.ingv.it/GNDT/IMAX/max_int_oss.html, I_{max} Scala MCS):

Tabella delle massime intensità macrosismiche osservate nella provincia di Brescia valutate a partire dalla banca dati macrosismici del GNDT e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di ING/SGA (Elaborato per il Dipartimento della Protezione Civile a cura di D. Molin, M. Stucchi e G. Valensise con la collaborazione di C. Meletti, S. Mirenna, G. Monachesi, G. Morelli, L. Peruzza, A. Zerga - marzo 1996).

Comune	Re	Pr	Com	Lat	Lon	Imax
ACQUAFREDDA	3	17	1	45.30704	10.41128	7
ADRO	3	17	2	45.62172	9.96093	<= 6
AGNOSINE	3	17	3	45.64861	10.35453	8
ALFIANELLO	3	17	4	45.26694	10.14785	<= 6
ANFO	3	17	5	45.76567	10.49329	7
ANGOLO TERME	3	17	6	45.89176	10.14459	<= 6
ARTOGNE	3	17	7	45.84911	10.16478	<= 6
AZZANO MELLA	3	17	8	45.45449	10.11707	7
BAGNOLO MELLA	3	17	9	45.42960	10.18437	7
BAGOLINO	3	17	10	45.82236	10.46464	<= 6
BARBARIGA	3	17	11	45.40500	10.05396	7
BARGHE	3	17	12	45.67896	10.40804	8
BASSANO BRESCIANO	3	17	13	45.32726	10.12767	7
BEDIZZOLE	3	17	14	45.51038	10.42077	8
BERLINGO	3	17	15	45.50184	10.03536	7
BERZO DEMO	3	17	16	46.09281	10.33331	<= 6
BERZO INFERIORE	3	17	17	45.93212	10.27921	<= 6
BIENNO	3	17	18	45.93513	10.29420	<= 6
BIONE	3	17	19	45.67355	10.34000	8
BORGO SAN GIACOMO	3	17	20	45.34861	9.96857	7
BORGOSATOLLO	3	17	21	45.47599	10.24064	8
BORNO	3	17	22	45.94726	10.20551	<= 6
BOTTICINO	3	17	23	45.53521	10.30154	8
BOVEGNO	3	17	24	45.79166	10.27127	7
BOVEZZO	3	17	25	45.59237	10.24414	8
BRANDICO	3	17	26	45.45369	10.05291	7
BRAONE	3	17	27	45.98881	10.34307	<= 6
BRENO	3	17	28	45.95652	10.30324	<= 6
BRESCIA	3	17	29	45.54399	10.21445	9
BRIONE	3	17	30	45.63914	10.14141	7
CAINO	3	17	31	45.61163	10.31695	8
CALCINATO	3	17	32	45.45514	10.41568	8
CALVAGESE DELLA RIVIERA	3	17	33	45.54052	10.44687	8
CALVISANO	3	17	34	45.34765	10.34358	7
CAPO DI PONTE	3	17	35	46.02973	10.34393	<= 6
CAPOVALLE	3	17	36	45.75341	10.54472	7
CAPRIANO DEL COLLE	3	17	37	45.45459	10.12883	7
CAPRIOLO	3	17	38	45.63782	9.93440	7
CARPENEDOLO	3	17	39	45.36273	10.43038	7
CASTEGNATO	3	17	40	45.56087	10.11712	8
CASTELCOVATI	3	17	41	45.49949	9.94401	7
CASTEL MELLA	3	17	42	45.49602	10.14347	8
CASTENEDOLO	3	17	43	45.46969	10.29997	8
CASTO	3	17	44	45.69436	10.32046	7
CASTREZZATO	3	17	45	45.51193	9.98062	7
CAZZAGO SAN MARTINO	3	17	46	45.57958	10.02562	7
CEDEGOLO	3	17	47	46.07754	10.34924	<= 6
CELLATICA	3	17	48	45.58505	10.18003	8
CERVENO	3	17	49	46.00306	10.32533	<= 6
CETO	3	17	50	46.00160	10.35219	<= 6
CEVO	3	17	51	46.08002	10.37138	<= 6
CHIARI	3	17	52	45.53837	9.93118	<= 6
CIGOLE	3	17	53	45.30881	10.19353	7
CIMBERGO	3	17	54	46.02344	10.36525	<= 6
CIVIDATE CAMUNO	3	17	55	45.94360	10.27777	<= 6
COCCAGLIO	3	17	56	45.56315	9.97820	<= 6
COLLEBEATO	3	17	57	45.58354	10.21398	8
COLLIO	3	17	58	45.80996	10.33418	7
COLOGNE	3	17	59	45.58400	9.94376	<= 6

COMEZZANO-CIZZAGO	3	17	60	45.47332	9.94834	7
CONCESIO	3	17	61	45.60110	10.21994	8
CORTE FRANCA	3	17	62	45.62848	9.98659	<= 6
CORTENO GOLGI	3	17	63	46.16456	10.23816	<= 6
CORZANO	3	17	64	45.44355	10.00823	7
DARFO BOARIO TERME	3	17	65	45.87983	10.18276	7
DELLO	3	17	66	45.41731	10.07560	7
DESENZANO DEL GARDA	3	17	67	45.46426	10.54659	8
EDOLO	3	17	68	46.17850	10.33154	<= 6
ERBUSCO	3	17	69	45.59811	9.97234	<= 6
ESINE	3	17	70	45.92466	10.25325	<= 6
FIESSE	3	17	71	45.23323	10.32120	<= 6
FLERO	3	17	72	45.48552	10.17817	8
GAMBARA	3	17	73	45.25371	10.29629	7
GARDONE RIVIERA	3	17	74	45.62169	10.56578	8
GARDONE VAL TROMPIA	3	17	75	45.68841	10.18422	7
GARGNANO	3	17	76	45.68073	10.65498	7
GAVARDO	3	17	77	45.58310	10.43911	8
GHEDI	3	17	78	45.40545	10.27635	7
GIANICO	3	17	79	45.86528	10.17615	<= 6
GOTTOLENGO	3	17	80	45.29051	10.27002	7
GUSSAGO	3	17	81	45.58660	10.15599	8
IDRO	3	17	82	45.73926	10.48069	7
INCUDINE	3	17	83	46.22002	10.35920	<= 6
IRMA	3	17	84	45.77073	10.28445	7
ISEO	3	17	85	45.65860	10.05362	<= 6
ISORELLA	3	17	86	45.30804	10.32327	7
LAVENONE	3	17	87	45.73944	10.43761	7
LENO	3	17	88	45.36648	10.21944	7
LIMONE SUL GARDA	3	17	89	45.81299	10.79169	7
LODRINO	3	17	90	45.71977	10.27647	7
LOGRATO	3	17	91	45.48296	10.05557	7
LONATO	3	17	92	45.46166	10.48360	8
LONGHENA	3	17	93	45.43719	10.06031	7
LOSINE	3	17	94	45.98329	10.31665	<= 6
LOZIO	3	17	95	45.98499	10.26132	<= 6
LUMEZZANE	3	17	96	45.64938	10.26176	8
MACLODIO	3	17	97	45.47611	10.04276	7
MAGASA	3	17	98	45.78085	10.61652	7
MAIRANO	3	17	99	45.44910	10.07954	7
MALEGNO	3	17	100	45.95087	10.27597	<= 6
MALONNO	3	17	101	46.12023	10.31760	<= 6
MANERBA DEL GARDA	3	17	102	45.54984	10.55650	8
MANERBIO	3	17	103	45.35449	10.13984	7
MARCHENO	3	17	104	45.70660	10.21352	7
MARMENTINO	3	17	105	45.75499	10.28557	7
MARONE	3	17	106	45.73745	10.09284	<= 6
MAZZANO	3	17	107	45.50293	10.36555	8
MILZANO	3	17	108	45.27463	10.19985	7
MONIGA DEL GARDA	3	17	109	45.52656	10.53456	8
MONNO	3	17	110	46.21136	10.34008	<= 6
MONTE ISOLA	3	17	111	45.71563	10.07969	<= 6
MONTICELLI BRUSATI	3	17	112	45.63039	10.10021	7
MONTICHIARI	3	17	113	45.41254	10.39273	8
MONTIRONE	3	17	114	45.44356	10.23202	8
MURA	3	17	115	45.71349	10.34334	7
MUSCOLINE	3	17	116	45.56257	10.46123	8
NAVE	3	17	117	45.58694	10.28563	8
NIARDO	3	17	118	45.97598	10.33566	<= 6
NUVOLENTO	3	17	119	45.54613	10.38652	8
NUVOLERA	3	17	120	45.53264	10.37275	8
ODOLO	3	17	121	45.64465	10.38580	8
OFFLAGA	3	17	122	45.38560	10.11801	7
OME	3	17	123	45.62387	10.12474	7
ONO SAN PIETRO	3	17	124	46.01653	10.32696	<= 6
ORZINUOVI	3	17	125	45.40209	9.92434	8
ORZIVECCHI	3	17	126	45.41979	9.96223	7
OSPITALETTO	3	17	127	45.55500	10.07541	8
OSSIMO	3	17	128	45.94573	10.22955	<= 6
PADENGHE SUL GARDA	3	17	129	45.50586	10.50751	8
PADERNO FRANCIACORTA	3	17	130	45.58783	10.07939	7
PAISCO LOVENO	3	17	131	46.07844	10.29244	<= 6
PAITONE	3	17	132	45.55142	10.40189	8
PALAZZOLO SULL`OGLIO	3	17	133	45.59811	9.88341	<= 6

PARATICO	3	17	134	45.65963	9.95529	7
PASPARDO	3	17	135	46.02985	10.37139	<= 6
PASSIRANO	3	17	136	45.59875	10.06271	7
PAVONE DEL MELLA	3	17	137	45.30276	10.21055	7
PERTICA ALTA	3	17	139	45.74195	10.34379	7
PERTICA BASSA	3	17	140	45.75263	10.37297	7
PEZZAZE	3	17	141	45.77354	10.23783	7
PIAN CAMUNO	3	17	142	45.84403	10.15264	<= 6
PIANCOGNO	3	17	206	45.91805	10.22167	<= 6
PISOGNE	3	17	143	45.80603	10.10880	7
POLAVENO	3	17	144	45.66077	10.12426	7
POLPENAZZE DEL GARDA	3	17	145	45.55055	10.50656	8
POMPIANO	3	17	146	45.43143	9.98925	7
PONCARALE	3	17	147	45.46024	10.17272	8
PONTE DI LEGNO	3	17	148	46.25949	10.51054	<= 6
PONTEVICO	3	17	149	45.27064	10.08842	<= 6
PONTOGLIO	3	17	150	45.57009	9.85640	<= 6
POZZOLENGO	3	17	151	45.40323	10.62980	7
PRALBOINO	3	17	152	45.26777	10.21666	7
PRESEGLIE	3	17	153	45.66682	10.39463	8
PRESTINE	3	17	154	45.92952	10.31273	7
PREVALLE	3	17	155	45.54826	10.41853	8
PROVAGLIO D`ISEO	3	17	156	45.63456	10.04832	7
PROVAGLIO VAL SABBIA	3	17	157	45.68949	10.43066	7
PUEGNAGO SUL GARDA	3	17	158	45.56741	10.50975	8
QUINZANO D`OGLIO	**3**	**17**	**159**	**45.31278**	**10.00838**	**7**
REMEDELLO	3	17	160	45.27858	10.37287	7
REZZATO	3	17	161	45.51238	10.31832	8
ROCCAFRANCA	3	17	162	45.46235	9.91297	7
RODENGO-SAIANO	3	17	163	45.59654	10.11065	8
ROE` VOLCIANO	3	17	164	45.62319	10.49350	8
RONCADELLE	3	17	165	45.52634	10.14931	8
ROVATO	3	17	166	45.56414	10.00222	7
RUDIANO	3	17	167	45.48747	9.88563	7
SABBIO CHIESE	3	17	168	45.65603	10.41966	8
SALE MARASINO	3	17	169	45.70987	10.11197	<= 6
SALO`	3	17	170	45.60576	10.52235	8
SAN FELICE DEL BENACO	3	17	171	45.58416	10.54781	8
SAN GERVASIO BRESCIANO	3	17	172	45.30710	10.14889	7
SAN PAOLO	3	17	138	45.36991	10.02444	7
SAN ZENO NAVIGLIO	3	17	173	45.48990	10.21537	8
SAREZZO	3	17	174	45.65104	10.20337	7
SAVIORE DELL`ADAMELLO	3	17	175	46.07945	10.40177	<= 6
SELLERO	3	17	176	46.05604	10.34311	<= 6
SENIGA	3	17	177	45.24265	10.17747	<= 6
SERLE	3	17	178	45.56514	10.36521	8
SIRMIONE	3	17	179	45.48877	10.60923	8
SOIANO DEL LAGO	3	17	180	45.53885	10.51392	8
SONICO	3	17	181	46.16435	10.35443	<= 6
SULZANO	3	17	182	45.68830	10.09962	<= 6
TAVERNOLE SUL MELLA	3	17	183	45.74761	10.23963	7
TEMU`	3	17	184	46.24869	10.46926	<= 6
TIGNALE	3	17	185	45.73767	10.72057	7
TORBOLE CASAGLIA	3	17	186	45.51238	10.11922	8
TOSCOLANO-MADERNO	3	17	187	45.63871	10.61030	7
TRAVAGLIATO	3	17	188	45.52343	10.07954	8
TREMOSINE	3	17	189	45.77085	10.76066	7
TRENZANO	3	17	190	45.47454	10.01318	7
TREVISO BRESCIANO	3	17	191	45.71168	10.46176	7
URAGO D`OGLIO	3	17	192	45.51410	9.86892	<= 6
VALLIO TERME	3	17	193	45.60981	10.39255	8
VALVESTINO	3	17	194	45.75982	10.59628	7
VEROLANUOVA	3	17	195	45.32568	10.07618	7
VEROLAVECCHIA	3	17	196	45.33011	10.05288	7
VESTONE	3	17	197	45.70874	10.40113	7
VEZZA D`OGLIO	3	17	198	46.24011	10.39966	<= 6
VILLA CARCINA	3	17	199	45.63226	10.19529	7
VILLACHIARA	3	17	200	45.35437	9.93103	8
VILLANUOVA SUL CLISI	3	17	201	45.60008	10.45551	8
VIONE	3	17	202	46.24790	10.44819	<= 6
VISANO	3	17	203	45.31638	10.36807	7
VOBARNO	3	17	204	45.64400	10.50006	8
ZONE	3	17	205	45.76185	10.11686	<= 6

La sismicità maggiore sembra quindi concentrarsi nella fascia prealpina orientale, nell'Oltrepò pavese ed in corrispondenza dell'asse Brescia-Bergamo-Lago di Garda. In base all'ordinamento scaturito dall' Ordinanza 3274 del 2003, i Comuni della Provincia di Brescia si situavano nella stragrande maggioranza nelle fasce 3 e 4, con qualche significativa presenza in fascia 2 per territori localizzati appunto sulla Gardesana (Gardone Riviera, Gargnano, Puegnago, Salò, San Felice del Benaco, Toscolano Maderno), nell'innesto delle Valli Trompia e Sabbia (Caino, Gavardo, Paderno Franciacorta, Paitone, Odolo, Preseglie, Prevalle, Provaglio Val Sabbia, Roè Volciano, Sabbio Chiese, Serle, Treviso Bresciano, Vallio Terme, Vestone, Villanuova sul Clisi, Vobarno) e nella fascia ovest della pianura, all'incirca sulla direttrice Orzinuovi/Chiari (Castelcovati, Castrezzato, Comezzano-Cizzago, Orzinuovi, Orzivecchi, Pompiano, Pumenengo, Roccafranca, Rudiano, Urago d'Oglio).

Nell'aggiornamento con parametri più conservativi effettuato da Regione Lombardia con D.G.R. 11 luglio 2014, n. X/2129 (che entra in vigore il 14 ottobre 2014), la città e l' area all'incirca compresa fra Brescia ed il Lago di Garda vengono riclassificate in Zona 2, mentre il restante territorio provinciale è ascritto alla Zona 3, come del resto la totalità dell' ambito cremonese. L'area ritenuta a bassa pericolosità (Zona 4) comprende quindi ora solo l'estrema porzione occidentale della Lombardia, ovvero le intere provincie di Varese e Como, parte di quelle di Milano e Lecco nonché alcuni Comuni di Pavia, Monza e Sondrio. Va specificato - e d'altronde lo rammenta anche la citata D.G.R. X/2129 - che la nuova classificazione non interferisce nella determinazione dell'azione sismica in sede progettuale, ma costituisce elemento di riferimento tecnico-amministrativo per la stima delle aree territoriali graduate per pericolosità sismica: in tal senso, la normativa regionale prescrive per i Comuni riclassificati l'aggiornamento della componente sismica degli studi geologici di supporto agli strumenti urbanistici ex L.R. 12/2005. La carta della nuove zone sismiche lombarde è riportata a pag. 125.

Studi sulla pericolosità sismica nella Pianura Padana centrale

Per quanto riguarda la zonizzazione relativa al rischio sismico, si rammenta che l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20.3.2003 n. 3274 (pubblicata sulla G.U. 8.5.2003, n. 105) ha disposto l'entrata in vigore di criteri di classificazione del territorio più puntuali rispetto a quelli utilizzati nelle parametrazioni precedenti, basati sui caratteri macrosismici ricavati da modelli e dalle informazioni disponibili in sede storica: la ripartizione è in quattro zone corrispondenti a diversi valori di azione sismica. La nuova classificazione sismica, nella versione proposta dalla Protezione Civile, ha suddiviso sostanzialmente il territorio in zone a medio-alta sismicità e in zone a bassa sismicità. Delle venti Regioni italiane, sette (pari al 35%) delimitano territori a medio-alta sismicità (Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Marche, Molise, Umbria), mentre le rimanenti definiscono al loro interno territori anche a bassa sismicità. Sono infatti presenti zone classificate 4 in Emilia-Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Lombardia, Piemonte, Puglia, Sardegna, Sicilia, Toscana, Trentino Alto Adige, Valle d'Aosta, Veneto. Tale Ordinanza è stata recepita dalla Regione Lombardia con DGR 14964 del 7.11.2003. Con un'ulteriore Ordinanza PCM, la 3519 del 28.4.2006 (in G.U. n. 108 dell'11.5.2006), sono state dettate norme per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle zonazioni di pericolosità sismica e soprattutto si è provveduto - dopo l'emanazione del DM Infrastrutture e Trasporti del 14.9.2005 - all'armonizzazione dei criteri sismici con le norme tecniche di costruzione, facendo riferimento ai valori individuati in maniera puntuale per tutta la Penisola dall' Ingv. Un percorso "virtuoso" che ha trovato coronamento infine nel recente Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture (G.U. n. 29 del 04/02/2008): la vecchia zonizzazione in classi assume quindi attualmente un valore unicamente amministrativo, mentre per le edificazioni valgono esclusivamente le prescrizioni di progetto.

L'Ordinanza 3274/2003 aveva altresì previsto l'effettuazione di uno studio finalizzato alla redazione della mappa di pericolosità sismica[59], studio conclusosi nell'aprile 2004 con la proposta di una nuova "zonazione sismogenetica" definita "ZS9". Essa, basandosi su studi precedenti e su recenti acquisizioni scientifiche con approcci essenzialmente probabilistici, ridefinisce alcune stime di pericolosità ed assegna valori cautelativi d'area, suddividendo la Penisola in zone con comportamento geodinamico e meccanismi di rottura omogenei, in cui ogni punto ha la stessa probabilità che si verifichi un terremoto che superi una data soglia di intensità. L'ambito bresciano ricade nelle zone 906 (Garda - Veronese) e 907 (Bergamasco), entro cui ricade il territorio di Quinzano.

[59] L'esatto riferimento del documento è: Gruppo di Lavoro (2004). Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici.

Zonazione sismogenetica ZS9 anno 2004, particolare del Nord Italia.
Il colore delle aree non è significativo, mentre lo è il colore dei bordi delle zone: il nero indica informazioni tettoniche o geostrutturali (ad es. presenza di una faglia), il blu definisce suddivisioni di zone con uno stesso stile deformativo ma con differenti caratteristiche di sismicità (ad es. frequenza degli eventi, massima magnitudo). Da: Gruppo di Lavoro IGNV, cfr. nota 59.

Strettamente legata a quest'ambito, si situa una serie di studi e di approfondimenti scientifici inerenti alla presenza di faglie attive[60] e di zone potenzialmente sismogene anche in aree a "tradizionale" limitata sismicità, come quelle della pianura padana[61].

---

[60] Una faglia viene convenzionalmente considerata "attiva" in Italia quando la dislocazione è riconducibile ad un intervallo temporale relativo agli ultimi 40.000 anni. La velocità di propagazione della rottura in profondità è molto elevata, approssimandosi a quella delle onde S di taglio: ne consegue che superficialmente è dotata di grande energia cinetica che interessa non solo rocce e depositi, ma anche i manufatti fondati su di essa. Ciò vale in particolare per faglie normali e trascorrenti (con piani da subverticali a molto inclinati), mentre per faglie inverse a basso angolo possono prevalere deformazioni duttili. L'entità in superficie è proporzionale alle dimensioni della rottura: piccole faglie producono piccoli terremoti senza evidenza al suolo. In Italia si è osservato che il limite al di sopra del quale la rottura può raggiungere la superficie corrisponde ad una M_w 5.6 per un ipocentro superficiale situato a 5 km (in zona vulcanica il limite è M_w 3.0). Al limite inferiore di occorrenza la dislocazione in superficie è sempre discontinua, con rigetti da 0 a 20 cm, lungo distanze variabili da poche centinaia di metri fino a 4-5 km. Al crescere delle dimensioni della faglia (e della magnitudo associata) si possono generare rigetti superficiali superiori ad 1 m. su lunghezze per 30-40 km (ad esempio per M_w = 7.0); anche per le grandi faglie, l'andamento sul suolo non è quasi mai lineare, con tratti in parte sovrapposti, rigetto variabile e zone di deformazione continua (ad esempio, pieghe). A livello degli effetti risentiti, i manufatti intercettati dalle rotture sono soggetti a deformazioni permanenti o tagli: si è osservato che elementi lineari quali stradde, ferrovie, canali e tubature nonché gli edifici in muratura sono sempre dislocati anche da "piccole" faglie, mentre gli edifici intelaiati in cemento armato sono soggetti a taglio in genere solo per rigetti ultradecimetrici. In caso di fagliazione inversa, alcuni edifici in cemento armato sono stati basculati e/o rovesciati dall'azione di innalzamento dell'*hangingwall* (= lato al tetto di una faglia non verticale) senza aver subito fenomeni di taglio nelle fondazioni (da "*Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*", Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome - Presidenza del Consiglio dei Ministri, DPC, 2006).

[61] Gli "*Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*" avvertono che "*le faglie attive capaci di rompere in superficie in Italia sono strettamente confinate lungo la catena appenninica, coincidendo in gran parte con le aree epicentrali dei terremoti più forti. (Galadini e Galli, 2000). Non sono state segnalate ad oggi, a parte poche eccezioni, faglie capaci nel dominio alpino, caratterizzato prevalentemente da faglie inverse cieche* (ovvero che non raggiungono la superficie, NdR). *Le faglie in*

Il database ITHACA (*ITaly HAzard from CApable*[62] *faults*) dell'Ispra rileva una notevole, per quanto al momento silente, presenza di fagliazione superficiale inversa: il territorio di Quinzano risulta attraversato da due linee di faglia principali di epoca pleistocenica a profondità di rispettivamente 7 e 10 km: a nord la Capriano del Colle Thrust ed a sud la faglia di Manerbio, cui è associata una M_w 6.5. La prima è poi intersecata da una faglia inversa sepolta minore, che attraversa il rione Mercato, mentre la seconda ha un punto di contatto all'estremità sud orientale del territorio con una linea marginale. La carta geologica Ispra riconosce un'ulteriore sovrascorrimento con faglia inversa che taglia trasversalmente il territorio di Quinzano e congiunge i segmenti denominati Capriano e Manerbio

Ithaca (ITaly HAzard from CApable faults)
Ispra SIT Mais (Modulo d'Accesso alle Informazioni Spaziali):

Il Diss 3.1.1 *(Database of Individual Seismogenic Sources,* ril. luglio 2010) dell'Ingv, sulla scorta di osservazioni geomorfologiche e d'investigazioni di sito (essenzialmente indagini penetrometriche e stratigrafiche dell'Agip) suggerisce altresì l'esistenza di un'importante sorgente, definita "di Romanengo", associata al terremoto della Valle dell'Oglio del 12.5.1802. Questa sorgente, la cui presenza è stata per molto tempo posta in discussione, ha una profondità stimata secondo parametri geologici fra 5,5 e 5,8 km, lunghezza di 6,5 km, ampiezza di 4,7 km e pone agli studiosi numerose domande sul tempo di ritorno di un terremoto associato e sulla sua magnitudo: al momento un giudizio esperto ritiene che un tale evento potrebbe produrre un sisma di M_w 5.7 con ricorrenza fra 1.000 e 5.000 anni.

---

ambito appenninico sono quasi esclusivamente normali o, tuttalpiù, oblique. (…). Si raccomanda, pertanto, di intensificare gli studi nelle aree suscettibili di fagliazione di superficie (es. aree epicentrali di forti terremoti o aree limitrife di gap sismico) anche laddove la letteratura non riporti elementi tettonici pleistocenici significativi. A questo proposito si rammenta che gli inventari nazionali di sorgenti sismogenetiche non corrispondono, se non in minima parte, a inventari di faglie capaci di rompere in superficie e devono essere consultati con le limitazioni del caso", op. cit., vol 2° pag. 42. Per "*gap sismico*" si intende una zona all'interno di un'area sismica non interessata da scuotimenti in tempi storici.

[62] Cfr. nota 53.

Il Diss è uno strumento in costante evoluzione in dipendenza delle più recenti acquisizioni della letteratura scientifica. Al momento il territorio di Quinzano è compreso nel "*composite sources"* "Western S-Alpes external thrust", una sorta di corridoio sismogenetico con una profondità compresa fra i 2 ed i 9 km; poco più a nord si situa la "Capriano-Castenedolo back-thrust", con una profondità fra 1 e 7 km: per entrambe la massima magnitudo stimata, basata su dati di sismicità regionale, è pari a M_w 6.1. Anche queste strutture si ritengono collegate al sisma del 25.12.1222 ed a quello che colpì la Valle dell'Oglio nel 1802, che può essere considerato evento di riferimento per l'area: nella mappa vengono evidenziate le strutture attive ed i risentimenti isosismici della valle padana. Giova ricordare comunque la valutazione cautelativa espressa da Orombelli et al. (2008), peraltro riferita soprattutto all'area del Monte Netto di Capriano: "*le nuove evidenze di neotettonica e di paleosismicità suggeriscono come il terremoto potenziale in questo settore della Lombardia, vale a dire in una delle aree più densamente popolate ed industrializzate della penisola, sia ad oggi fortemente sottovalutato. Le stime di pericolosità sismica disponibili in letteratura (e.g. Albarello et al. 2000; Basili et al. 2008; Meletti et al. 2000) indicano livelli piuttosto bassi per questo settore dell'orogene sudalpino, livelli non consistenti con le deformazioni osservate".*

Da Diss 3.1.1 (Database of Individual Seismogenic Sources) dell'Ingv: il territorio di Quinzano è prossimo all'area interessata dalla sorgente sismogenetica puntuale ("*individual source*", graficamente rappresentata con il rettangolo giallo) "Romanengo" (Diss-ID ITIS104) e dai corridoi sismogenetici ("*composite sources*", rappresentate con linee rosse) "Western S-Alpes external thrust" (Diss-ID ITCS002) e "Capriano-Castenedolo back-.thrust" (Diss-ID ITCS072), quest'ultima più breve e dalla tonalità più intensa.

Da INGV, Diss 3.1.1:distribuzione intensità MCS terremoto del12 maggio 1802

Da Ingv: Diss 3.1.1: fagliazione e sismicità storica della Valle dell'Oglio. Il significato delle abbreviazioni è il seguente: CapFS = Capriano del Colle Fault System - CastFS = Castenedolo Fault System - CCB = Capriano del Colle backthrust - CCT = Capriano del Colle thrust

A partire dagli accadimenti, le ipotesi sulla situazione tettonica e sismica dell'area sono inferite non solo da dati geologici e geofisici ma anche da rilevanti anomalie del corso del Fiume Oglio. A questo proposito le note del Diss 3.1.1 rilevano quanto segue:

"- Burrato et al. (1999) These workers use a geomorphological approach to locate and characterise active potentially seimogenic faults in the Po Plain. They first analyze the drainage system of the plain and identify several areas where significant fluvial anomalies (e.g., river diversions and shifts in channel patterns) are suggestive of the presence of active blind thrust or reverse faults. As second step of their approach the authors compare the position of the drainage anomalies with the location of known buried anticlines, to corroborate the hypothesis of their tectonic nature. Following the further observation that some of these anomalies are associated also with historical earthquakes, they propose that the blind thrusts responsible for the river anomalies may be potential sources of rather infrequent large earthquakes beneath the Po Plain.
- Burrato et al. hypothesise that the anomaly shown by the Oglio River South of Orzinuovi, can be explained by the presence of an active EW-striking, S-verging blind thrust, that produces uplift in the area of the Casalmorano-Annico paleo-channel, and make the river diverge south-eastward. They point out that their hypothesis is corroborated by the presence of several blind thrusts imaged in exploratory seismic profiles, and also that the occurrence of the Mw=5.7 12 May 1802 earthquake is evidence that the tectonic structure is not only active but also seismogenic. Besides their solution is in good agreement with that obtained using the method developed by Gasperini et al. (1999), which analyses only intensity data.
- Burrato et al. (2001) This paper discusses the location of the source associated with the 1802 earthquake (Romanengo Source) in the framework of a detailed analysis of drainage anomalies in the lower Oglio Valley. The source is hypotesised to be located a few km to the south of the earthquake epicenter and can explain both changes in the river behaviour and changes in the river pattern occurring 5 km northeast of Soresina, where the river exhibits a significant diversion.
- Albini and Rovida (2010) This paper presents a new study of documentary sources reporting the effects of the 1802 earthquake that allowed to enhance the number of macroseismic intensity data points. The authors use the new macroseismic field to derive upgraded earthquake parameters obtaining a more stable solution for the magnitude of the event, that results slightly larger than that of the CPTI04 Catalogue (6.0 vs 5.7), the epicenter, and the source dimensions and strike."

Comunque è doveroso rilevare che il modello "predittivo" basato sulla fagliazione è stato messo spesso in discussione dalla geologia, in quanto il comportamento reale molte volte è assai diverso da quello atteso[63]. I dati vengono riportati così come reperiti per una stima speditiva del massimo evento atteso, stima che possa integrare quella proposta dalle isosisme (ovvero le linee che congiungono sulla carta i punti di un territorio interessati da uguale grado di sismicità storica) e che viene attualmente considerata troppo semplificata per tener conto della complessità del fenomeno sismico e dei suoi tempi di ritorno. Del resto, le note di rilascio del Diss pongono il database come strumento fondamentale per l'analisi di pericolosità, la pianificazione e la gestione di protezione civile.

La scienza ha lungamente discusso anche sui segnali di tettonica attiva nella Pianura Padana: a differenza dei settori appenninici, ove spesso a causa degli elevati ratei di deformazione compaiono affioramenti, il bacino sedimentario si presenta ricco di strutture sepolte e gli indizi sono estremamente labili, generalmente relativi a blande deformazioni continue, "*espressione indiretta di movimenti profondi su faglie a*

[63] Allo stato delle conoscenze attuali, la questione del rapporto diretto tra faglie attive e terremoti resta controversa. Ad esempio, il sisma del Belice del 1968 non creò nuove faglie e non ne rimobilizzò di esistenti. L'ultimo caso è l'evento del 6.4.2009 in Abruzzo, in cui si è avuta la riattivazione di una faglia-sorgente nascosta, considerata poco produttiva, cfr. G. Valensise in "*Geoitalia*" n. 28/2009, pagg. 12-17. Tuttavia, le faglie mantengono una rilevanza notevole quando "intercettano" aree fortemente antropizzate con lifelines sepolte e quindi altamente vulnerabili per una fascia di almeno 300 m. attorno alla traccia principale. L'area padana è forse la porzione del territorio nazionale che comporta i maggiori problemi interpretativi, anche per la maggior difficoltà di reperimento dei dati poiché molte delle strutture attive sono sepolte: ai fini della loro identificazione, un recente filone di ricerca sta tentando l'utilizzo delle forme fluviali attuali (Galadini, Meletti, Vittori: "*Stato delle conoscenze sulle faglie attive in Italia: elementi geologici di superficie. Risultati del Progetto 5.1.2 Inventario delle faglie attive e dei terremoti ad esse associabili*", CNR - Dipartimento delle Scienze della Tterra dell'Università di Pisa - Anpa, 2001). Come accennato poco innanzi, l'Oglio è uno dei corsi d'acqua oggetto di studio poiché presenta anomalie strutturali.

cinematica generalmente inversa ed a basso angolo. Tali faglie sono relative al complesso sistema frontale di accavallamento degli edifici appenninico ed alpino, di età principalmente messiniana e pliocenica, le cui principali fasi traslative sono scandite, sino al Pliocene medio-superiore, dalla presenza di grandi cunei sedimentari a geometria sintettonica (Vai et al., 1989)"[64], responsabili storicamente di eventi con magnitudo inferiore a 5.5. Indagini e perforazioni condotte dall'AGIP rivelano che le fagliazioni ed i sistemi di sovrascorrimenti ("*thrust*") sono celati dalle coltri dei depositi plio-pleistocenici ad una profondità di circa 10 km; al di sotto di essa, verso i 14-15 km, si situa un basamento magnetico anch'esso coinvolto in sovrascorrimenti con importanti zone di svincolo trasversale orientate NS, NNE-SSW che dai fronti si estendono nell'avampaese. La distanza dei fronti esterni appenninico e alpino raggiunge a nord-ovest di Cremona un valore minimo, fino all'accavallamento dei primi sui secondi nell'area di Soresina. Ad est, la continua crescita dell'anticlinale di Bordolano potrebbe essere attribuibile ad un fenomeno di antecedenza dell'Oglio.

Schema delle principali strutture plicative sepolte nell'area nordorientale dell'arco di Pavia (da AGIP, 1959; Desio, 1965; Pellegrini, 2003). La campitura con "*lack of centuriation*" indica l'area della bassa cremonese ove il tracciato delle centuriazioni romane è stato forse cancellato dalla deriva verso sud del corso del Po (Pellegrini, 2003). Questo fenomeno, accaduto in epoca medievale, potrebbe essere dovuto alla deformazione superficiale (cosismica?) dell'anticlinale di Piadena. In questo senso la struttura di Piadena potrebbe essere una delle possibili sorgenti dell'evento basso padano del 1117.

Si ipotizza pertanto (Galli, 2005) una possibile attività tettonica residua legata al complesso sistema di unità sepolte ed al sottostante basamento, con attivazione di singole strutture (come per Romanengo, sismi del 1802 e del 1996): "*quindi, limitatamente all'arco pavese ed al prospiciente arco alpino, mentre è presumibile*

[64] Così P. Galli in "*Il Quaternario. Italian Journal of Quaternary Sciences*", 18 (2), 2005. Dal medesimo articolo sono assunte anche le informazioni seguenti relative al sistema di faglie e sovrascorrimenti nella pianura.

che singole e limitate strutture sepolte (p.e. thrust od elementi di svincolo trasversale di lunghezza <10 km) siano responsabili specificatamente dei terremoti storici di moderata energia (p.e. quelli del 1438, 1802 e 1832) e strumentali (1971, 1996), non è assolutamente chiaro quale possa essere il potenziale sismogenetico (inteso come massimo terremoto attendibile) di un'eventuale attivazione congiunta di più strutture sepolte (o di una di dimensioni >10 km) o di grandi proporzioni degli elementi di svincolo presenti nel sottostante basamento". Riferendosi poi ad un possibile epicentro cremonese del distruttivo *"terremoto multiplo"* del 3.1.1777 (I_o IX-X, M_w 6.49)*, "tale struttura andrebbe ricercata tra quelle per le quali la letteratura ha indicato indizi di attività tardo pleistocenica (p.e. Colombano, Casalpusterlengo, Bordolano, Piadena), tutte all'incirca di dimensioni di 10-20 km e potenzialmente capaci, perciò, di generare eventi di M 6.2 - 6.5, invero caratterizzati da capacità distruttiva locale (p.e. IX MCS) e di un forte risentimento areale, non scevro da danni isolati (VII MCS)*". (Galli, ib.)

La stazione di rilevazione microsismica di Quinzano

Nel 2009 il Comune di Quinzano ha stipulato una convenzione con l'Università di Brescia - Dipartimento Ingegneria Civile Territorio Architettura Ambiente (DICATA) e centro interdipartimentale CeSiA (Centro di Studio e Ricerca di Sismologia Applicata e Dinamica Strutturale) - per l'installazione sul suo territorio di una stazione di rilevazione microsismica facente parte di una più vasta rete lombarda, volta in particolare ad investigare l'area bresciana (per gli aspetti tecnici, si veda la scheda nel box). La prima fase ha visto i sopralluoghi per il reperimento di un'area adeguata: una prima individuazione venne fatta su suolo pubblico (il Chiavicone), ma la zona si rivelò essere troppo disturbata per i sensibilissimi geofoni, che di fatto riescono ad isolare il rumore di fondo naturale ed antropico ma entro un certo limite. La scelta si è allora spostata su un piccolo appezzamento messo gratuitamente a disposizione da un privato in una località più isolata e meno soggetta a disturbi ambientali, sita nella zona sud-est del paese in un valloncello poco distante dalla Cascina Beta. Il Comune ha poi contribuito all'acquisto della strumentazione, ritenendo la ricerca un importantissimo aspetto di conoscenza del territorio, soprattutto in un ambito come quello della pianura che sconta paradossalmente una scarsa conoscenza delle strutture profonde del sottosuolo, derivante in parte dall'errata convinzione circa la sua totale asismicità. I Volontari del Gruppo Comunale di Quinzano hanno provveduto alla realizzazione delle strutture murarie ed attendono alla manutenzione dell'area ed al suo periodico controllo in sito, nonché alle prime verifiche di corretto funzionamento nella trasmissione dei dati: oltre che da strumenti di rilevazione, la stazione è infatti dotata di apparati di registrazione backup e di trasmissione alimentati a pannello solare. Questo perché il sito non è cablato con linee Adsl e non dispone di energia elettrica, pertanto la comunicazione in tempo reale avviene tramite un sistema che veicola le informazioni al ponte-radio presso la sede di protezione civile quinzanese, la quale le inoltra all'osservatorio centrale.

Nel primo scorcio del 2013 il CeSiA ha cessato l'attività, vittima illustre di tagli alla ricerca. L'importanza della stazione è sottolineata dal fatto che, per non disperdere gli sforzi fatti ed il patrimonio informativo che rappresenta, essa è stata presa in carico direttamente dall'IGBSG (Istituto di Geofisica e Bioclimatologia Sperimentale del

Garda con sede a Desenzano), direttore Prof. Gianfranco Bertazzi. Dal sito dell'IGBSG, settore Sismologia:
"*La rete potrà essere eventualmente integrata con ulteriori punti di rilevamento sulla base dei risultati che si otterranno dall'analisi dei dati registrati dalle stazioni esistenti e da misure specifiche di rumore sismico da effettuarsi nel prossimo futuro: Nell'imminente prospettiva di conclusione di un accordo di collaborazione con l'Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale di Trieste (OGS), sono state avviate alcune iniziative preliminari di contenuto tecnico-scientifico finalizzate a valutare alcuni parametri da inserire nello studio di fattibilità che costituirà parte integrante del citato accordo/progetto.*"

L'OGS di Trieste è un Ente Pubblico di ricerca a vocazione internazionale particolarmente attivo nel campo della conoscenza sulle Scienze della Terra (geofisica ed oceanografia) e della sismologia sperimentale ed applicata, con importanti progetti sviluppati con il Dipartimento della Protezione Civile e numerosi partners scientifici italiani ed esteri. La stazione di Quinzano si pone quindi come maglia di un progetto di monitoraggio e conoscenza che travalica il singolo sito e può contribuire ad una più approfondita conoscenza del sottosuolo profondo della bassa pianura, aprendo anche importanti scenari sullo studio dei terremoti "maggiori" partendo dallo studio della microsismicità, sotto-soglia e quindi non rilevabile dalle strumentazioni INGV della rete nazionale.

Stazione di rilevazione microsismica di Quinzano

Pagina del sito dell'IGBSG dedicata alla stazione di rilevazione microsismica di Quinzano

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

LA RETE MICROSISMICA DELLA PROVINCIA DI BRESCIA

Angelo Carini (Docente Università degli Studi di Brescia, Dicata - Cesia),
Gianfranco Bertazzi (Direttore IGBSG)

Il progetto

Il progetto di una rete sismometrica nel bresciano (o quantomeno nel territorio gardesano) è stato messo a punto dal Dipartimento di Ricerche Sismologiche (CRS) dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale (OGS) di Trieste nel 1997, con l'obiettivo sia di accrescere la sorveglianza sismica, sia di incrementare lo studio del rischio sismico.

Già agli inizi degli anni '80 venne avviata una proficua collaborazione tra l'OGS e lo s Istututo di Geofisica e Bioclimatologia Sperimentale del Garda (IGBSG) nell'ambito progetto di rete sismometrica dell'Italia nord-orientale: tale collaborazione te purtroppo nel 1988 per mancanza di fondi che non permise all'Istituto di Geofis Bioclimatologia Sperimentale del Garda (IGBSG) di continuare a gestire le tre st sismiche collegate a tale rete.

Nel 1997 però, grazie alla lungimiranza dei soci contribuenti e dell'OGS, prese forma un nuovo progetto di ricerca e rilevazione in ambito sismologico: dopo numerosi studi ed analisi, si capì infatti la necessità di una rete sismometrica (o, meglio ancora, microsismometrica) a piccole maglie per monitorare l'attività sismica di bassa

intensità nel territorio bresciano e gardesano. Il progetto consisteva originariamente nella realizzazione di cinque stazioni sismiche, situate una a Desenzano, una a Brescia sul Monte Maddalena, una a Gargnano (nello stesso sito della stazione operante negli anni '80), una sul Monte Guglielmo e l'ultima a Stradella, in provincia di Pavia. Ora si sente la necessità di ampliare l'originale progetto a tutto il territorio provinciale con il coinvolgimento del Centro di Studio e Ricerca di Sismologia Applicata e Dinamica Strutturale (CeSiA) dell'Università degli Studi di Brescia.

La necessità di una rete microsismica provinciale

La parte orientale della provincia di Brescia è la zona a più alta sismicità nelle Alpi centrali: essa rappresenta infatti il margine occidentale della fascia sismica pedemontana veneta. L'area ha una storia sismica ricca, seppur caratterizzata da terremoti di media intensità.
Mentre la documentazione riguardante la sismicità di media intensità è soddisfacente, al contrario è perlopiù assente ogni tipo di documentazione circa la bassa sismicità (microsismicità): essa non viene infatti registrata per la mancanza di una rete sismometrica a piccole maglie.
La rilevazione dei microsismi può essere però molto utile per la formulazione di un modello sismotettonico dell'area bresciana.
Monitorare in maniera specifica l'attività sismica della provincia di Brescia è un obiettivo di primaria importanza, e cercare di capire quale è la sua formazione sismotettonica è indispensabile per ricavare l'effettivo rischio sismico.
Pertanto, la finalità del progetto della rete sismometrica provinciale è principalmente quella di riuscire ad attivare una rete costituita da stazioni distanti tra loro non più di 25 Km, in grado quindi di poter avvertire anche i sismi di bassa intensità, cosa attualmente impossibile per la rete nazionale dell'INGV che è composta da stazioni troppo distanti fra loro e non sempre in grado di rilevare sismi di modesta entità.
Una rete microsismica è indispensabile per monitorare le diverse faglie che attraversano il territorio bresciano: le varie ipotesi e teorie che legano i terremoti più violenti alle varie faglie non sono mai state provate, e per farlo serve una conoscenza più approfondita della posizione e dello stato di attività delle faglie “bresciane”, che può essere fornita appunto studiando i sismi di bassa intensità.

Finalità della rete sismometrica provinciale

Sorveglianza sismica

La rete sismometrica sarà in grado di fornire in forma precisa e rapida la localizzazione e la magnitudo degli eventi registrati nell'area monitorata. Ciò è necessario, nel caso di scosse modeste, per dare una corretta informazione alla popolazione e, nel caso di scosse con danneggiamenti, per permettere una rapida organizzazione degli interventi di protezione civile.

Studio della pericolosità sismica

I dati raccolti dalla rete serviranno anche (e soprattutto) per la ricerca e per gli studi geomorfologici della zona in esame, da sviluppare anche con la collaborazione del dipartimento CRS dell'OGS di Trieste e dell'INGV. Il primo passo per il calcolo della pericolosità sismica consiste nella definizione di un modello sismotettonico regionale che individui e caratterizzi le sorgenti sismiche: grazie a questa rete a piccole maglie, tale definizione è possibile.
L’installazione, in aree significative della Provincia di Brescia, di stazioni per il monitoraggio di microsismi, permetterà di controllare, in continuo, l’evolversi di microfratturazioni nella litosfera, non avvertibili se non da geofoni a bassa frequenza (qualche decimo di Hz). Le

informazioni ricavate dalle stazioni microsismiche verranno inviate alla centrale operativa dell'Istituto di Geofisica e di Bioclimatologia Sperimentale del Garda (IGBSG) in Desenzano, ove sarà operativo un servizio di sorveglianza, e verranno poi elaborate dal "Centro di Studio e Ricerca di Simologia Applicata e Dinamica Strutturale" (CeSiA) dell'Università degli Studi di Brescia (sede operativa di Manerbio).
La rete microsismica sarà ovviamente in grado di monitorare anche gli eventi di maggiore intensità e di fornire in tempo reale parametri significativi, quali epicentro, ipocentro, magnitudo, ecc.
Con una serie temporale dei dati microsismici potrà essere ricavato il profilo sismotettonico della zona, da cui ottenere una precisa mappa di rischio.

Servizio di monitoraggio microsismico dei fenomeni franosi
Un'altra possibilità applicativa dei geofoni consiste nel loro utilizzo nel controllo delle frane in regioni montagnose. Mediante i geofoni a bassa frequenza è possibile "seguire" l'evolversi di un movimento franoso innescato da una serie di fenomeni (pluviali, sismici, ecc.) mediante lo studio della trasmissione delle onde elastiche nel terreno e le misure delle caratteristiche dei locali eventi microsismici. Il CeSiA ha elaborato un complesso codice di calcolo basato su recenti metodi di analisi inversa col quale è possibile risalire, dai dati strumentali, alla localizzazione e all'entità dei fenomeni franosi. In collaborazione ai locali gruppi di Protezione Civile, sarà inoltre possibile istituire un permanente servizio di sorveglianza dei fenomeni franosi.

Caratteristiche e configurazione della rete sismometrica provinciale
La rete è stata progettata in modo da riuscire a coprire tutto il territorio della provincia di Brescia. Partendo da questo presupposto si è pensato che una rete minimale di dieci stazioni ad elevata tecnologia possa svolgere tale compito: dieci stazioni distanti tra loro non più di 25 Km sono infatti sufficienti, se localizzate in maniera appropriata, per coprire gran parte del territorio bresciano con la possibilità di localizzare eventi sismici anche di lieve intensità. Le dieci stazioni sono state progettate nelle seguenti zone: Desenzano; Monte Maddalena (Brescia); Gargnano; Monte Guglielmo; Stradella (provincia di Pavia); Quinzano d'Oglio; Montichiari; una in alta Val Trompia; due in Valle Camonica.

Il centro di acquisizione ed elaborazione dati sarà la sede dell'IGBSG, nel castello di Desenzano. Ognuna delle dieci stazioni sarà ad elevata tecnologia nel senso che garantirà la corretta registrazione delle tre componenti oscillatorie del moto sismico. I siti in cui installare le varie stazioni sono stati scelti in modo che le stazioni stesse potessero avere i seguenti requisiti: 1) buona accessibilità al sito; 2) bassa rumorosità di fondo; 3) buona geologia e morfologia del sito.

.

Classificazione sismica di Quinzano

Rimandando per le specifiche geologiche all'inquadramento generale del territorio, per quanto concerne l'aspetto legato alla sismicità il Comune di Quinzano era stato incluso dalla zonizzazione regionale conseguente all'ordinanza DPCM 3274 nella zona 4 (pericolosità bassa). Con D.G.R. 11 luglio 2014, n X/2129, Regione Lombardia ha provveduto all' aggiornamento delle zone sismiche (L.R. 1/2000, art. 3 c. 108 lett. d), "*anche in considerazione della presenza di aree fortemente antropizzate e del patrimonio storico esistente*", nonché per ragioni di omogeneità territoriale: tale revisione, che entrerà in vigore il 14 ottobre 2014, ascrive Quinzano alla classe 3 con A_gMax 0.117751. In seguito all'emanazione delle Norme Tecniche di Costruzione nel 2008, la zonizzazione mantiene un valore esclusivamente amministrativo e di caratterizzazione generale, da cui discendono però specifici obblighi, come rammentato dalla citata D.G.R., la quale chiarisce che "*sebbene non interferisca nella determinazione della azione sismica in sede progettuale, costituisce, comunque, elemento di riferimento tecnico amministrativo per la stima delle aree territoriali graduate per pericolosità sismica*", in particolare disponendo l'aggiornamento della componente sismica degli studi geologici previsti dalla L. R. 12/2005.

Classificazione sismica 2014 Regione Lombardia (Quinzano in Zona 3)

In attesa dei prescritti aggiornamenti, si può far riferimento allo studio finalizzato alla definizione degli effetti sismici di sito ai sensi della previgente normativa. Nella "*Relazione tecnico illustrativa*" presentata nel settembre 2006 dal Dr. Geol. Mattia Lucchi, viene evidenziato che il territorio di Quinzano è caratterizzato dall'appartenenza al "*paesaggio bresciano posto a sud della linea delle risorgive, ove si distingue principalmente il livello di base della pianura interrotto dalle incisioni che costituiscono gli ambiti di pertinenza idraulica del principale corso d'acqua rappresentati dal fiume Oglio. Esso scorre lungo il limite meridionale del Comune, in un ampio alveo gradatamente raccordato al livello fondamentale della pianura da una serie di terrazzi fluviali. Il resto del territorio è caratterizzato da depressioni di paleoalveo, all'interno delle quali, approssimandosi alla sponda dell'Oglio, si concentrano i fenomeni di idromorfia per la bassa soggiacenza della falda acquifera*". I terreni edificati si distinguono in una zona sabbiosa (nel centro storico, a sud-est lungo via Cadorna ed a nord in un piccolo tratto tra Via Buozzi/Togliatti sul terrazzamento della Savarona) con proprietà geomeccaniche discrete (densità relativa Dr % 15-30 e angolo di attrito interno ϕ 30-35°) ed in una zona a limi prevalenti più scadenti, per cui vengono indicati valori di progettazione cautelativi (angolo di attrito interno ϕ <25°, coesione non drenata Cu 0,1 - 0,25 kg/cmq, peso di volume 1,7 t/mq).

In coerenza a questo inquadramento generale, la carta della pericolosità sismica locale individua scenari di pericolosità legati a particolari forme strutturali "*soggette ad effetti di instabilità, amplificazioni topografiche, litologiche, geometriche ed a comportamenti differenziali*". Dall'analisi si evince la presenza di un unico scenario a pericolosità sismica locale esteso sulla totalità del territorio comunale ed indicato come "zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi" (in legenda Z4a). Tale scenario presenta possibilità di effetti di amplificazione litologica, ovvero esaltazione in sede locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, dovute in particolare alla natura costitutiva profonda e dalle proprietà meccaniche del terreno stesso. Quindi, pur non essendo presenti scenari di pericolosità sismica legati a particolari forme morfologiche, lo studio - si rammenta realizzato prima dell'emanazione delle NTC 2008 - avverte che in fase di progettazione è necessario procedere ad ulteriori accertamenti, tenendo presente che dal punto di vista strutturale anche in occasione di eventi di intensità non elevata, si possono registrare rilevanti danni al patrimonio edilizio, riconducibili ad amplificazioni locali o a particolari condizioni strutturali anche non litologiche o morfologiche del singolo sito.

In riferimento al rischio sismico, pertanto in ambito di protezione civile l'approccio più utile per capire il comportamento di territori fortemente antropizzati e per attuare una mitigazione dell'impatto pare quello dello scenario di massimo evento atteso, coerentemente con le evidenze storiche e gli studi di settore, modulato per gradi di criticità crescente. Ne deriva che la porzione del territorio comunale maggiormente esposta al danno è rappresentata dall'area centrale o nucleo storico per una serie di caratteristiche legate, più che all'evento in sé o alla composizione litologica (peraltro di discrete proprietà geotecniche), alle condizioni morfologiche e strutturali del sito:

- presenza di edifici con un grado di conservazione e di resistenza strutturale intrinsecamente legato alla vetustà ed alle vicende manutentive/ristrutturative che si sono succedute nel tempo o alla loro assenza;
- presenza di edifici ad elevato valore storico-artistico
- presenza della maggiore densità di reticolo delle condutture nel sottosuolo con maggiore fragilità dell'intero sistema infrastrutturale
- presenza del serbatoio idrico principale (torre dell'acquedotto nei giardini di Viale Gandini) a lato dell'edificio della Scuola Media
- presenza di edifici a due o più piani, in genere costruiti dal 1960 al 1980 circa
- presenza di vie densamente popolate e, per contro, di una sede stradale alquanto ristretta, in grado di garantire (soprattutto per i vicoli circostanti la Chiesa parrocchiale) il passaggio di un solo automezzo di dimensioni standard
- densità di edifici rilevanti (scuole, asili, case di riposo, uffici pubblici, campi sportivi, Oratorio, palestre, chiese) o zone con potenziale affollamento (piazze e mercati).

Vulnerabilità abitativa

Nell'epoca moderna ci si aspetterebbe una diminuzione delle vittime di eventi naturali, ma non è così. Infatti, di fronte ad una maggiore salvaguardia che deriva da tipologie costruttive e tecnologie avanzate, il vertiginoso incremento della popolazione e quindi della densità abitativa di numerose aree del pianeta ha portato ad una maggiore fragilità sistemica complessiva. E' la densità di persone e di strutture a rendere un territorio particolarmente vulnerabile: come già diceva Rousseau commentando l'evento di Lisbona del 1755, non è il terremoto che uccide ma sono le costruzioni. A questo proposito è illuminante l'esempio di Salò 2004 che, venti volte meno forte di Abruzzo 2009, ha causato 300 milioni di euro di danni, compresi quelli derivati da cedimenti di strutture e lifelines. Già tempo fa, una rilevazione regionale aveva sottolineato l' importanza dell' amplificazione di sito negli effetti di un terremoto,

amplificazione derivante, più che da fattori legati alle proprietà geotecniche del territorio, anche qui dall'intrinseca vulnerabilità del patrimonio abitativo, in particolare di quello pubblico vocato a risorsa strategica nell'emergenza (sedi operative, aree di ricovero della popolazione, ecc.). A livello locale, in base ad una valutazione empirica e speditiva sulla vetustà e manutenzione dell'edificato, si può ritenere che per Quinzano l'indicatore sia quello di una medio-bassa vulnerabilità. Un assunto che va però preso con tutte le cautele: per quel "principio di precauzione" ormai assodato nell'ambito della pianificazione, ciò non deve indurre a trascurare il rapporto con il territorio nell'emergenza in termini di risorse alternative e condivise su una più vasta area rispetto a quella delimitata dai confini amministrativi e vicinali.[65]

Una pubblicazione del *Progetto Rinamed* (Risques Naturels de l'Arc Méditerranéen Occidental) rileva come i danni causati da sismi abbiano mostrato che alcune tipologie di costruzioni tendano a comportarsi peggio di altre, dunque ad essere più vulnerabili[66]. Gli edifici in muratura, ad esempio, generalmente subiscono conseguenze più gravi rispetto alle strutture in acciaio, in legno o in calcestruzzo armato, anche se il collasso di queste - per quanto meno frequente - possa risultare assai più dannoso per gli occupanti, con un tasso quasi doppio di mortalità. La risposta della struttura al terremoto è inoltre influenzata da svariati fattori (la regolarità in pianta ed in altezza, i particolari strutturali, i collegamenti fra gli elementi, la presenza di catene o rinforzi, lo stato di manutenzione, la vetustà, l'interazione fra edifici adiacenti, ecc.).

In Italia è stato proposto un metodo per la valutazione della vulnerabilità degli edifici che si articola in un censimento delle abitazioni, in una suddivisione per tipologie costruttive ed in una ripartizione, all'interno di ogni tipologia, in livelli differenziati di vulnerabilità (classi A, B e C) con resistenza crescente. Tali classi vengono definite nella scala dell'intensità sismica MSK-76 (scala Medvedev, Sponhauer e Karnìk)[67]: della Classe A fanno parte le costruzioni in pietra

[65] Tale è anche la filosofia di fondo di mappature (vedi: http://gndt.ingv.it/Att_scient/Prodotti_attesi_2004/Dolce_Zuccaro/Mappe/Start2.htm).

[66] Il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile così definisce la vulnerabilità sismica: "*la propensione di una struttura a subire un danno di un determinato livello a fronte di un evento sismico di una data intensità*".

[67] Un aggiornamento della scala MSK è costituito dalla EMS (European Macroseismic Scale 1998), che considera sei classi di vulnerabilità, tenendo conto anche dello stato di conservazione degli edifici e che prevede "intervalli di vulnerabilità" differenziata: indicativamente, le prime tre corrispondono alla MSK, le altre sono rivolte a stabili in cemento armato con caratteristiche antisismiche via via più elevate e ad edifici con struttura in legno ed in acciaio. Pur trattandosi di una scala più raffinata e precisa, si sta diffondendo solo da poco tempo in Italia, in quanto presenta problemi di collegamento ed omogeneità con i sistemi di misurazione macrosismica attualmente in uso.

naturale, le costruzioni rurali, le case di argilla e sabbia o di argilla o di limo; nella Classe B sono comprese le costruzioni in mattoni comuni, in grossi blocchi o prefabbricati, in muratura con telai in legname e le costruzioni in pietra squadrata; la Classe C, infine, è costituita dagli edifici in calcestruzzo armato e dalle strutture in legno a regola d'arte. Una elaborazione più puntuale della classificazione è stata effettuata componendo la seguente tabella (Braga et al., 1985):

Strutture orizzontali ▸ Strutture verticali ▾	Muratura in pietrame non squadrato	Muratura in pietrame sbozzato	Muratura in mattoni o blocchi	Cemento armato
Volte	A	A	A	/
Solai in legno	A	A	C	/
Solai con putrelle	B	B	C	/
Solai in c.a.	C	C	C	C

Riprodotta da Braga et al., 1985

E' stato pertanto possibile costruire, a livello nazionale, una tabella di distribuzione delle percentuali di abitazioni nelle classi di vulnerabilità distinte per fasce d'età (si assume la suddivisione Istat del Censimento 2011) sovrapponendola a quella del Gruppo Nazionale Difesa Terremoti, che ha elaborato la griglia e che si discosta di 2/3 anni d'ingresso ed uscita per fascia):

Tipologia e fascia d'età (Istat)	% A	% B	% C
muratura < 1919	50	45	5
muratura 1919-1945	20	60	20
muratura 1946-1960	10	45	45
muratura 1961-1975	2	20	78
muratura >1975	1	15	84
cemento armato	0	0	100

Definite le caratteristiche di pericolosità e vulnerabilità del territorio, si procede quindi alla valutazione probabilistica del danno medio atteso in funzione dell'intensità del terremoto, applicando delle matrici indicative della probabilità che si verifichi un dato livello di danno (espresso in una scala di valori da 1 a 5):

0 nessun danno
1 danno lieve (esili crepe negli intonaci, cadute di piccoli pezzi d'intonaco)
2 danno moderato (piccole lesioni nei muri, caduta di porzioni consistenti di intonaco, tegole, lesioni ai comignoli con possibile caduta di alcune parti di essi: lesioni non strutturali)
3 danno forte (lesioni ampie e profonde nei muri, caduta dei comignoli)
4 distruzione (distacchi fra le pareti, possibile collasso di porzioni di edifici, collasso di pareti interne)
5 danno totale (collasso dell'edificio)

In via teorica si assume l'elaborazione di Medvedev 1977 per individuare la percentuale di danneggiamento in funzione dell'intensità sismica, della tipologia e del livello di danno secondo la scala MSK-76 ed assumendo in prima approssimazione come omogenei i gradi di intensità fra la scala MSK e la MCS, storicamente più utilizzata in area italiana:

Intensità	Classe di vulnerabilità delle abitazioni		
	A	**B**	**C**
V°	5% danno 1	-	-
VI°	5% danno 2 50% danno 1	5% danno 1	-
VII°	5% danno 4 50% danno 3	50% danno 2 5% danno 3	50% danno 1 5% danno 2
VIII°	5% danno 5 50% danno 4	5% danno 4 50% danno 3	5% danno 3 50% danno 2
IX°	50% danno 5	5% danno 5 50% danno 4	5% danno 4 50% danno 3
X°	75% danno 5	50% danno 5	5% danno 5 50% danno 4

I ricercatori del Gruppo Nazionale di Difesa dai Terremoti hanno elaborato una serie di stime, di cui si riportano alcuni grafici, partendo dai dati desunti dallo specifico Censimento del 2001 avviato dall'Istat nel corso delle operazioni censuarie generali; è d'obbligo premettere che la rilevazione veniva effettuata mediante sola indagine visiva ed intervista ai proprietari o ai locatari per quanto concerne l'età di costruzione e la tipologia; l'indagine non teneva poi, ovviamente, conto delle interazioni possibili fra edifici contigui, interazioni in grado di modificare i comportamenti attesi durante un evento sismico[68].

Mappe di rischio del patrimonio edilizio a scala nazionale: crolli attesi (a sinistra) e stima dei senza tetto
in: INGV/GNDT - Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti - Progetto SAVE

Mappe di rischio del patrimonio edilizio a scala nazionale: vittime attese (a sinistra) e feriti attesi
in: INGV/GNDT - Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti - Progetto SAVE

I valori indicati dal Progetto SAVE appaiono sostanzialmente in linea, almeno per il territorio in esame, con quelli dello studio di microzonazione sismica redatto nel 2006 a cura della Conferenza delle Regioni e delle Provincia Autonome unitamente al Dipartimento nazionale di Protezione Civile, finalizzato alla proposizione di linee

[68] Per l'illustrazione dei parametri inerenti la percentuale ed il tempo di ritorno, cfr. infra. I danni sono controllati anche dall'insistenza di un manufatto su faglia, cfr. nota 59.

guida. Nella parte relativa alla vulnerabilità abitativa di Quinzano se ne tratterà più diffusamente.

Al di là di una stima puramente numerica, indicativa ma non certo esaustiva, bisogna tener conto che nella realtà le porzioni del territorio maggiormente esposte al danno sono soprattutto rappresentate dagli insediamenti abitativi per una serie di caratteristiche legate, più che all'evento in sé o alla composizione litologica, alle condizioni insediative e strutturali del sito:

- presenza di edifici storici o comunque con un grado di conservazione e di resistenza strutturale intrinsecamente legato alla vetustà ed alla manutenzione;
- presenza di edifici ad elevato valore storico-artistico;
- presenza di edifici a forte densità abitativa, anche temporanea (scuole, supermercati, chiese, ecc.);
- presenza della maggiore densità di reticolo delle condutture nel sottosuolo con maggiore fragilità dell'intero sistema infrastrutturale;
- presenza del serbatoio idrico principale (torre dell'acquedotto);
- presenza di edifici a due o più piani vetusti o costruiti con struttura portante a muratura;
- presenza di edifici abbandonati o con scadente stato di conservazione e manutenzione;
- presenza di vie densamente popolate e, per contro, di sedi stradali ristrette nel centro storico, in grado di garantire il passaggio di un solo automezzo di dimensioni standard e di costituire un serio intralcio in caso di crolli.

La stima della vulnerabilità abitativa assume particolare importanza per ipotizzare gli effetti indotti nelle prime fasi dell'emergenza, quando è la comunità locale a doversi fare carico dei primi e più urgenti soccorsi, in attesa della risposta strutturata dell'intero sistema di protezione civile: gli esiti funesti dei crolli sono infatti dipendenti anche dalla variabile del tempo.

Tempo di sopravvivenza di vittime ferite da crolli (fonte: Prof. David Alexander)

In via teorica, maggiormente protette dovrebbero essere le infrastrutture lineari (strade, viabilità) e quelle puntuali (centrali, cabine, ecc.) o a rete (condotti e cablaggi); in realtà spesso anch'esse subiscono danni (cosiddetta "vulnerabilità

intrinseca"), talora derivanti dall'intensità del sisma, ma più spesso indotti da cedimenti o rotture di elementi circostanti, da effetti domino o dalla concomitanza di svariati fattori, in particolare quando le tratte si trovano a percorrere aree urbane o centri storici altamente vulnerabili. D'altra parte, le lifelines possono costituire anche un elemento di vulnerabilità territoriale, intesa come grado di propensione al danno dei sistemi nel caso di mancato funzionamento di uno dei servizi, che a sua volta può propagarsi con effetti incontrollati ad altre infrastrutture, causando una *perdita cumulata di servizio*[69], particolarmente delicata nell'emergenza. Anche altre infrastrutture possono essere suscettibili alle conseguenze di un terremoto, come è stato recentemente evidenziato fra l'altro dai gravi danneggiamenti subiti dalle opere di bonifica dell'Emilia: in seguito al sisma del 20.5.2012 è andato distrutto o inutilizzabile il 90% delle idrovore della Bonifica Burana (poi prontamente riattivate), che salvaguardano dalle inondazioni e scongiurano la siccità in un ambiente fortemente costruito ed antropizzato, costituito da 11.000 km di canali e da circa 300 impianti. Non trascurabile poi è la considerazione del "rischio integrato" agente sul territorio attraverso una correlazione di eventi innescati o indotti da una causa naturale o antropica: così, per esempio, il terremoto del 1570 nel Ferrarese causò varie inondazioni del Po su terre già duramente provate dalle scosse, con enormi danni economici e sociali. Una società come quella contemporanea in cui più reti sono strettamente e globalmente interconnesse, sotto questo aspetto appare più fragile (*rectius*: vulnerabile) delle società dell'antico regime storico, anche per l'incremento delle aree e della densità insediativa, per lo sfruttamento intensivo del territorio e per l'intrinseca suscettibilità della tecnologia agli eventi estremi ambientali.

[69] Per una descrizione delle *infrastrutture critiche* e delle loro correlazioni di massima, vedi oltre.

STORIA SISMICA DI QUINZANO E VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Sismicità storica

Posto che il rischio sismico è la probabilità di avere certe perdite a seguito di un terremoto con un assegnato periodo di ritorno o con riferimento ad un fissato evento, l'approccio più utile per capire il comportamento di territori fortemente antropizzati e per attuare una mitigazione dell'impatto è quella dello scenario di massimo evento atteso, coerentemente con le evidenze storiche e gli studi di settore. Abbiamo accennato come la Regione Lombardia nel PRIM assegni alle celle ricadenti nel territorio in esame un valore di rischio totale medio, anche in considerazione di una intercorrelazione di aspetti potenzialmente dannosi. Appare quindi opportuno soffermarsi sulla valutazione complessiva del rischio sismico totale agente su Quinzano.

Rischio Totale di tipo sismico sul territorio regionale, per cella
(da PRIM 2007/2010, "*Studi preparatori - 4. Il rischio integrato in Lombardia: misurazioni di livello regionale e individuazione delle zone a maggiore criticità*", pag. 88)

In via generale, in mancanza di strumenti più raffinati, per realizzare in modo speditivo uno scenario di danno da sisma è possibile utilizzare la quantità di informazioni storiche disponibili[70] che rappresentano l'intensità degli eventi occorsi nel passato (e che quindi si suppone possano ripetersi), sovrapponendoli alle informazioni territoriali del presente: è così possibile ottenere una rapida stima di quello che potrebbe accadere in termini di popolazione e strutture coinvolte. Appare pertanto evidente come sia importante, anche se non sempre sufficiente, conoscere la storia sismica di una località per determinarne la pericolosità, su cui poi innestare gli studi e gli elementi attuali della vulnerabilità e dell'esposizione della comunità che su di essa è insediata.

Secondo la tabella delle I_{max} nella provincia di Brescia elaborata sulla scorta della banca dati del GNDT, il territorio di Quinzano e dei comuni vicini è stato interessato da un'intensità massima pari al VII grado della Scala Mercalli[71], indicativamente rapportabile alla magnitudo Richter 4,8. Nel Database delle Osservazioni Macrosismiche dei terremoti in Italia al di sopra della soglia di danno (DOM4.01) vengono riportati una serie di valori delle massime intensità rilevate, estesi ai territori limitrofi. E' ragionevole pensare che via sia una carenza di informazione geografica puntuale sugli eventi del passato: ciò anche perché è ipotizzabile che Quinzano abbia subito effetti dall'evento che colpì la bassa bresciana il giorno di Natale del 1222, con una magnitudo stimata di M_w 5.84 ± 0.56 ed un'intensità di grado MCS VIII/IX; e ne subì in occasione del terremoto di Soncino del 12.5.1802 (M_w 5.64) , che molta devastazione causò anche a Orzinuovi e per il quale è stato valutato che Quinzano si trovasse sull'isosisma del VI grado MCS. Di seguito si riportano alcune osservazioni riferite ad episodi maggiori tratte dal database DBM1.04, con integrazioni (segnalate con un asterisco) dal catalogo NT104[72], che ricomprende anche valori sotto soglia rispetto al DBM1.04 ed aggiornamenti per gli ultimi anni; ciò con l'avvertenza che tale operazione, di per sé non troppo scientificamente ortodossa, è funzionale ad una semplice caratterizzazione storica della sismicità risentita nell'area in questione. La retinatura a colorazione decrescente si riferisce alle località epicentrali (AE = area dei maggiori effetti) poste entro un raggio rispettivamente da 90 a 61, 60 e 30 km dall'abitato in esame.

---

[70] Esiste una discreta quantità di cataloghi e di serie dedicate, organizzate in banche-dati e reperibili sul sito dell'Istituto Nazionale Geologia e Vulcanologia www.ingv.it o attraverso i suoi numerosi link. Di particolare interesse per l'area italiana (e quindi per il dettaglio locale) sono il CPTI2 (Catalogo Parametrico Terremoti in Italia vers. 2, 2002), il NT4.1 (Catalogo Parametrico dei terremoti in Italia al di sopra della soglia del danno), il CFTI 3 (Catalogo dei Forti Terremoti in Italia, 2000), il DOM4.01 (Database Osservazioni Macrosismiche al di sopra della soglia del danno), il DBM1.04 (Database Macrosismico, 2002), il CFTI4MED (Catalogue of Strong Earthquakes in Italy 461 B.C. – 1997 and Mediterranean Area 760 B.C.- 1500) soggetti a periodici aggiornamenti oltre a dati derivanti da reti di rilevazione microsismica. D'altra parte, assenza di rilevazioni non significa affatto mancanza di eventi: passando dalle rilevazioni storiche alla paleosismologia, - che studia i terremoti avvenuti in epoche preistoriche - per le tracce lasciate sappiamo di sismi devastanti che possono avere tempi di ritorno di migliaia di anni, come si è detto anche nella parte introduttiva di questo capitolo.

[71] Al VII° grado è associata la descrizione di "molto forte": "I mobili subiscono danni notevoli. Le campane più grosse rintoccano. Danni moderati sono causati ad edifici di forte struttura con piccole spaccature nei muri, caduta di toppe d'intonaco e di stucchi. E' possibile il crollo di case mal costruite".

[72] Il Catalogo Parametrico NT4.1, comprendente gli eventi dall'anno 1000 all'anno 1992 e realizzato appositamente per gli studi sulla pericolosità, mantiene una forte relazione con le "zone macrosismiche", al punto che può essere considerato una raccolta di sub cataloghi relativi alle singole aree (la cui individuazione è ovviamente quella precedente alla revisione ZS del 2004, cfr. infra pag. 112; qui si fa riferimento alla Zona 8 *Brescia* ed alla Zona 9 *Bergamo*).

Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Io	Mw	Rt	Rt1
8	1065	03	27	06			Brescia	7	5.17	CFTI	BOA997
8	1117	01	03	13			Veronese	9-10	6.49	CFTI	BOA997
7	1197						Brescia	6-7	5.03	CFTI	BOA997
6-7	1222	12	25	11			Basso bresciano	8-9	6.05	CFTI	BOA997
	1276	7	28	18	30		Italia settent.	60	5.11	CFTI	
	1303	3	22	23			Piacenza	5-6	4.63	DOM	
6-7	1346	02	22	11			Ferrara	7-8	5.81	CFTI	BOA997
	1383	7	24	20			Parma	5-6	4.63	DOM	
	1396	12	26				Bergamo *	7		NT4.1	STA93
	1409	11	15	11	15		Parma	7	4.83	CFTI	
6	1410	06	10	21			Verona	5-6	4.72	CFTI	BOA997
	1438	6	11	20			Parmense	8	5.62	CFTI	
	1465	4	6	21	30		Verona	5-6	4.63	DOM	
6	1471						BRESCIA	5-6	4.63	DOM	ENL985
6	1505	01	03	02			Bologna	7	5.47	CFTI	BOA997
	1521	01	26	10	30		Bresciano *	6		NT4.1	ENL85
	1522	10	5	8			Cremona	5-6	4.63	DOM	
	1540	09	01				Brescia *	6		NT4.1	POS85
	1541	10	22	18			Valle Scrivia	8	5.48	DOM	
	1572	6	4	22			Parma	8	5.13	DOM	
	1576	09	26	06			Bergamo *	6		NT4.1	POS85
	1593	03	08				Bergamo *	6-7-		NT4.1	GDTSP
	1606	08	22				Bergamo*	6-7		NT4.1	GDTSP
	1628	11	4	15	15		Parma	7	5.17	DOM	
	1642	06	13	22			Bergamo*	6-7		NT4.1	GDTSP
	1661	03	11				Bergamasco *	7-8		NT4.1	STA93
5-6	1661	03	12				Montecchio	7	5.17	CFTI	BOA997
	1680	4	30	11			Gavi	7	5.17	DOM	
	1683	05	25				Valli Giudicarie *	6-7		NT4.1	ALA94
	1693	07	06	09	15		Goito *	7		NT4.1	ENL85
5	1695	02	25	05	30		Asolano	9-10	6.61	CFTI	BOA997
	1732	2	27				Parma	6	4.83	DOM	
	1738	11	5		30		Parma	7	5.40	DOM	
	1759	5	26	1	30		Pavia	6	4.83	DOM	
	1771	08	15				Sarnico *	6		NT4.1	POS85
	1774	3	4				Parma	6	4.83	DOM	
	1781	09	10				Caravaggio *	6-7		NT4.1	GDTSP
	1783	07	28				Val di Ledro *	6-7		NT4.1	ALA94
	1786	4	7				Piacenza	7	5.31	DOM	
5	1796	10	22	04			Emilia orientale	7	5.63	CFTI	BOA997
5	1799	05	29	19			CASTENEDOLO	6-7	5.06	DOM	ENL985
5	1802	05	12	09	30		Valle dell'Oglio/Soncino	8	5.67	CFTI	BOA997
	1810	05	01				Malcesine *	6		NT4.1	STA93
4-5	1810	12	25		45		NOVELLARA	7	5.28	DOM	ENL985
4-5	1818	12	09	18	52		LANGHIRANO	7-8	5.57	DOM	ENL985
4-5	1826	06	24	12	15		SALO'	5-6	4.74	DOM	ENL985
4-5	1828	10	09	02	20		Valle dello Staffora	7-8	5.67	CFTI	BOA997
	1829	9	6	19	30		Cremona	6-7	5.03	DOM	
4-5	1832	03	13	03	30		Reggiano	7-8	5.59	CFTI	BOA997
4	1834	07	04		35		ALTA LUNIGIANA	6-7	5.14	DOM	CAA996
4	1834	02	14	13	15		ALTA LUNIGIANA	8-9	5.64	DOM	CAA996
4	1836	06	12	02	30		BASSANO	7-8	5.48	DOM	GDTUD
	1839	08	09	08	45		Bagnolo Mella *	6		NT4.1	POS85

	1849	11	28	18	15		Val di Taro	6-7	5.03	DOM	
	1851	08	03				Giudicarie *	6		NT4.1	ALA94
4	1857	02	01				PARMENSE	6-7	5.26	DOM	GDTSP
	1866	08	11	23			Monte Baldo *	7		NT4.1	ENL85
	1868	02	20	20			Garda Orientale *	6-7		NT4.1	ENL85
	1886	10	15	2	20		Collecchio	6	4.30	DOM	
4	1873	06	29	03	58		Bellunese	9-10	6.33	CFTI	BOA997
	1876	04	29	23			Monte Baldo *	7-8		NT4.1	ENL85
	1877	10	01	07	27		Malcesine *	6-7		NT4.1	ENL85
4	1879	02	14				GARGNANO	5-6	4.63	DOM	ENL985
4	1882	02	27	06	30		ROVETTA	6-7	4.96	DOM	STA988
4	1882	09	18	19	25		Monte Baldo	7	5.17	CFTI	BOA997
4	1884	09	12				PONTOGLIO	6	4.83	DOM	GDTSP
4	1885	02	26	20	48		SCANDIANO	6	5.22	DOM	ENL985
4	1887	02	23	05	21	50	Liguria occidentale	9	6.29	CFTI	BOA997
	1891	06	15				Peschiera *	6		NT4.1	ENL85
F	1891	06	07	01	06	14	Valle d'Illasi	8-9	5.71	CFTI	BOA997
F	1892	01	05				GARDA OCC.	6-7	4.96	DOM	ENL985
F	1894	11	27				FRANCIACORTA	6-7	4.95	DOM	GDTSP
F	1895	04	14	22	17		Slovenia	8	6.25	CFTI	BOA997
	1895	10	12	01	45		Monte Altissimo Nago	6		NT4.1	POS85
3-4	1898	11	16				SALO'	5-6	4.63	DOM	ENL985
3-4	1898	03	04				CALESTANO	6-7	5.07	DOM	CAA996
3-4	1901	10	30	14	49	58	Salo'	8	5.67	CFTI	BOA997
NF	1905	04	29	01	46	45	Alta Savoia	7-8	5.79	CFTI	BOA997
	1906	11	10	17	55		Compiano	6	4.83	POS85	
3-4	1907	04	25	04	52		BOVOLONE	6	4.94	DOM	ENL985
3-4	1909	01	13		45		BASSA PADANA	6-7	5.53	DOM	MEM987
	1910	1	23	1	50		Ponte dell'Olio	5-6	4.63	POS85	
3-4	1913	11	25	20	55		VAL DI TARO	5	4.85	DOM	CAA996
3	1914	10	27	09	22		GARFAGNANA	7	5.79	DOM	MEA988
3	1915	10	10	23	10		REGGIO EMILIA	6	5.01	DOM	ENL985
3	1916	05	17	12	50		Alto Adriatico	8	5.85	CFTI	BOA997
	1918	1	13	12			Lodi	4-5	4.86	POS85	
3	1918	04	24	14	21		LECCHESE	6	5.07	DOM	GDTSP
3	1918	07	19	19	03		SALO'	4	4.58	DOM	GDTSP
3	1919	11	23	01	50		BRESCIANO	4	4.78	DOM	GDTSP
3	1920	09	07	05	55	40	Garfagnana	9-10	6.48	CFTI	BOA997
3	1926	01	01	18	04	3	Slovenia	7-8	5.71	CFTI	BOA997
3	1928	03	27	08	32		CARNIA	8-9	5.75	DOM	BAA990
	1928	7	20	19	53		Alta Val di Taro	6	4.56	DOM	
3	1929	04	20	01	09	46	Bolognese	7	5.55	CFTI	BOA997
3	1930	07	23		08		Irpinia	10	6.72	CFTI	BOA997
3	1931	04	14	22	13		GIUDICARIE	6	4.89	DOM	ALA994
3	1932	02	19	12	57	11	Monte Baldo	7-8	5.01	CFTI	BOA997
	1934	03	23	01	46	50	Pisogne *	5-6		NT4.1	POS85
	1936	06	22	03	44	55	Castelnuovo *	6		NT4.1	POS85
	1937	9	17	12	19		Parma Ovest	6	4.56	POS85	
	1942	06	20	14	42		Arco *	6		NT4.1	ALA94
	1945	6	29	15	37		Valle dello Staffora	7-8	5.15	CFTI	
	1947	12	25	20	42	34	Gardone Trompia *	6		NT4.1	POS85
	1948	07	17	19	34	03	Bazena *	5		NT4.1	POS85
3	1951	05	15	22	54		LODIGIANO	6-7	5.24	DOM	GDTSP
	1959	1	26	5	35		S. Maria Taro	5-6	4.63	POS85	
3	1960	02	19	02	30		GIUDICARIE	6	4.83	DOM	ALA994
2	1960	03	23	23	08	49	Vallese	6-7	5.36	CFTI	BOA997

						Caprino Bergamasco				
	1961	11	23	01	12	05 *	6		NT4.1	POS85
	1970	04	19	18	16	32 Gavardo *	6		NT4.1	POS85
2-3	1971	07	15	01	33	23 Parmense	7-8	5.61	CFTI	BOA997
2-3	1972	10	25	21	56	PASSO CISA	5	4.95	DOM	MEA988
2-3	1975	01	11	15	54	GARDA OR.	5-6	4.58	DOM	ENL985
	1975	06	01	13	25	56 Cima Brenta *	5-6		NT4.1	POS85
2	1976	12	13	05	24	RIVA DEL GARDA	7	4.89	DOM	MOL979
2	1980	11	23	18	34	52 Irpinia-Basilicata	10	6.89	CFTI	BOA997
2	1983	11	09	16	29	52 Parmense	6-7	5.10	CFTI	BOA000
NC	1987	05	02	20	43	53 REGGIANO	6	5.05	DOM	GDTRD
	1987	05	24	10	23	Garda*	6		NT4.1	BMING
	1987	07	10	08	10	Val Lagarina *	6		NT4.1	BMING
NC	1989	09	13	21	53	60 PASUBIO	6	4.96	BMING	BMING
	1991	11	20	1	54	19 Alpi Centrali	5	4.80	BMIMG	
NF	1995	10	29	13		28 BRESCIA-BERGAMO	5-6	4.57	BMING	BMING
NR	1996	10	15	09	55	60 CORREGGIO	7	5.44	INGVAM	INGVAM
	1997	05	12	22	13	REGGIANO	4-5	4.22	CPTI11	INGV
	1997	12	24	17	53	GARFAGNANA	5	4.36	CPTI11	INGV
	1998	02	21	02	21	REGGIANO	5	4.34	CPTI11	INGV
	1999	12	29	20	42	BORMIO	5	4.78	CPTI1	INGV
	2000	05	06	22	07	EMILIA ROMAGNA	5	4.17	CPTI11	INGV
	2000	05	08	12	29	EMILIA ROMAGNA	5	4.66	CPTI11	INGV
	2000	05	10	16	52	EMILIA ROMAGNA	5-6	4.86	CPTI1	INGV
	2000	06	18	07	42	PARMENSE	5-6	4.43	CPTI11	INGV
	2000	10	03	01	12	APP. TOSCO-EMIL.	5	4.27	CPTI11	INGV
	2002	11	13	10	48	FRANCIACORTA	5-6	4.29	CPTI11	INGV
	2003	04	11	09	26	S. AGATA FOSSILI	6	4.85	CPTI11	INGV
	2003	09	14	21	42	APP. BOLOGNESE	6	5.29	CPTI11	INGV
	2004	11	24	22	59	LAGO DI GARDA	7-8	5.6	CPTI11	INGV
	2005	04	13	18	46	VALLE TREBBIA	5	4.5	CPTI11	INGV
	2005	04	18	10	59	VALLE TREBBIA	5	3.98	CPTI11	INGV

DBM1.04 Storia sismica per località. Quinzano viene espressamente citato nel DBMI11 per i risentimenti (Is = intensità al sito) dei seguenti episodi sismici:

- 27 .10.1914 Garfagnana, I_{max} 7 M_w 5.79 I_s 4
- 09.11.1983 Parmense, I_{max} 7 M_w 5.10 I_s 4
- 02.05.1987 Reggiano, I_{max} 6 M_w 5.05 I_s 2-3
- 29.10. 1995 Brescia - Bergamo, I_{max} 5-6 M_w 4.57 I_s NF (*not field*, non risentito)

Ad essi si possono aggiungere:

- 13.11. 2002 Franciacorta, I_{max} 5-6 M_w 4.29 risentito a Bordolano con I_s 3-4
- 24.11. 2004 lago di Garda (cd. "sisma di Salò"), I_{max} 7-8 M_w 5.6 risentito a Verolanuova con I_s 5

Nella tabella sono riportati i valori rilevati entro un raggio di 90 km, integrandoli con quelli di altri cataloghi, principalmente il CPTI11 ed il NT4.1, che è organizzato anche per zone sismogenetiche (elaborazione da banche dati Ingv).

Legenda: (con * sono segnalate le integrazione ricavate dal catalogo parametrico NT4.1):
IS = Intensità al sito (scala MCS) Me Gi Or Min = Mese, giorno, ora , minuto

Se = tempo di origine (secondi) Ae= Area dei maggiori effetti
Io = intensità epicentrale MCS Mw= Magnitudo momento
Rt = cod. bibliogr. elaborato compr. Rt1= cod. bibliogr. elaborato esplicitato

Raggio AE rispetto all'abitato di Quinzano:

0-30 km ca

31-60 km ca

61-90 km ca

Fra i sismi più importanti con epicentro prossimo all'area in oggetto presenti nell'ultima versione del Database Macrosismico Italiano (aggiornato fino al 2006), si ricordano il terremoto di Soncino del 1802 e quello del Garda del 2004, dei quali si riporta il dettaglio dei risentimenti:

Oltre agli episodi maggiori individuati nei database macrosismici, normali movimenti con soglia al limite dell'avvertibilità ("microsismi") M_l <2,5 e di bassa profondità (in genere entro i 15 km), vengono comunemente rilevati nella pianura [73], nell'ambito pedemontano e nelle Alpi Retiche; la stazione accelerometrica di Orzinuovi della RAIS, entrata in funzione nel maggio del 2008, restituisce i valori di seguito riportati (in caso di mancanza del dato, viene riportato quello di stazioni vicine a caratterizzazione geologica similare):

[73] Cfr. Arpa Lombardia: "*Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia 2008-2009*".

YYMMDD	HH	MM	SS	STAZ	C	PGA(g)	HyDist	Long	Lat	Dep	Ml
120520	**02**	**03**	**52**	**ORZI**	E	(*)	118.82	11.2300	44.8900	6.30	5.9
120318	**16**	**00**	**05**	**CTL8**	E		113.20	10.9850	45.7790	10.90	3.1
120316	**02**	**31**	**13**	**ORZI**	E		171.10	11.1020	46.6910	11.60	3.3
120305	**15**	**15**	**06**	**ORZI**	E		106.31	9.3770	44.5400	10.50	4.1
120229	**15**	**34**	**57**	**ORZI**	E		97.73	9.0170	44.8240	6.50	3.7
120226	**22**	**37**	**55**	**CTL8**	E		257.10	6.7400	44.4900	6.90	4.4
120223	**05**	**52**	**24**	**CTL8**	E	0.000028952	83.64	10.5960	44.8300	10.00	2.3
120223	05	52	24	CTL8	N	0.000041009	83.64	10.5960	44.8300	10.00	2.3
120223	05	52	24	CTL8	Z	0.000042915	83.64	10.5960	44.8300	10.00	2.3
120127	**15**	**34**	**22**	**CTL8**	E		114.07	10.0510	44.4610	65.60	3.2
120127	**14**	**53**	**13**	**CTL8**	E		109.33	10.0300	44.4800	60.80	5.4
120126	**09**	**57**	**39**	**ORZI**	E	0.000053810	79.33	10.3720	44.8350	32.20	2.9
120126	09	57	39	ORZI	N	0.000057695	79.33	10.3720	44.8350	32.20	2.9
120126	09	57	39	ORZI	Z	0.000087166	79.33	10.3720	44.8350	32.20	2.9
120125	**23**	**01**	**06**	**ORZI**	E		82.56	10.5300	44.8750	32.40	3.3
120125	**17**	**43**	**36**	**ORZI**	E		81.99	10.5090	44.8620	30.70	3.5
120125	**08**	**06**	**36**	**ORZI**	E		84.83	10.5380	44.8540	33.00	4.9
120125	**07**	**26**	**35**	**LEON**	E	0.000061684	65.06	10.9200	45.5610	6.30	2.9
120125	07	26	35	LEON	N	0.000064752	65.06	10.9200	45.5610	6.30	2.9
120125	07	26	35	LEON	Z	0.000067171	65.06	10.9200	45.5610	6.30	2.9
120124	**23**	**54**	**46**	**ORZI**	E		85.35	10.9730	45.5410	10.30	4.2
120124	23	54	46	ORZI	N		85.35	10.9730	45.5410	10.30	4.2
120124	23	54	46	ORZI	Z		85.35	10.9730	45.5410	10.30	4.2
111231	**23**	**36**	**00**	**CTL8**	E	0.000003787	64.23	9.6510	45.8470	4.70	2.1
111231	23	36	00	CTL8	N	0.000007626	64.23	9.6510	45.8470	4.70	2.1
111231	23	36	00	CTL8	Z	0.000007527	64.23	9.6510	45.8470	4.70	2.1
111224	**11**	**13**	**48**	**LEON**	E	0.000236314	15.49	10.1560	45.5620	10.00	2.4
111224	11	13	48	LEON	N	0.000167073	15.49	10.1560	45.5620	10.00	2.4
111224	11	13	48	LEON	Z	0.000243156	15.49	10.1560	45.5620	10.00	2.4
111209	**04**	**32**	**26**	**CTL8**	E	0.000075034	98.15	8.7320	44.9750	41.60	2.9
111209	04	32	26	CTL8	N	0.000072537	98.15	8.7320	44.9750	41.60	2.9
111209	04	32	26	CTL8	Z	0.000048585	98.15	8.7320	44.9750	41.60	2.9
111205	**16**	**02**	**00**	**LEON**	E		50.72	10.6390	45.6510	20.30	3.1
111102	**19**	**15**	**50**	**ORZI**	E	0.000068794	183.52	11.4210	44.1510	8.70	2.8
111102	19	15	50	ORZI	N	0.000067188	183.52	11.4210	44.1510	8.70	2.8
111102	19	15	50	ORZI	Z	0.000097595	183.52	11.4210	44.1510	8.70	2.8
111031	**22**	**34**	**05**	**CTL8**	E		104.87	10.9270	45.7020	8.50	3.1
111031	**22**	**12**	**44**	**ORZI**	E		86.54	10.9160	45.7220	6.50	3.4
111030	**03**	**49**	**35**	**ORZI**	E	0.000021834	87.16	10.9360	45.6960	9.40	2.7
111030	03	49	35	ORZI	N	0.000018586	87.16	10.9360	45.6960	9.40	2.7
111030	03	49	35	ORZI	Z	0.000012664	87.16	10.9360	45.6960	9.40	2.7
111029	**04**	**13**	**34**	**ORZI**	E		86.59	10.9230	45.7060	9.10	4.2
111020	**06**	**16**	**44**	**CTL8**	E		91.58	9.4110	44.4950	9.60	3.4
111020	**06**	**10**	**51**	**CTL8**	E		88.27	9.4150	44.5260	10.00	4.0
110919	**05**	**34**	**34**	**CTL8**	E	0.000059818	85.61	10.2530	44.6220	22.90	3.2
110919	05	34	34	CTL8	N	0.000064681	85.61	10.2530	44.6220	22.90	3.2
110919	05	34	34	CTL8	Z	0.000023921	85.61	10.2530	44.6220	22.90	3.2
110913	**18**	**46**	**00**	**ORZI**	E	0.000018656	178.90	12.0530	45.9090	7.40	3.1
110913	18	46	00	ORZI	N	0.000026102	178.90	12.0530	45.9090	7.40	3.1
110913	18	46	00	ORZI	Z	0.000059242	178.90	12.0530	45.9090	7.40	3.1
110913	**18**	**35**	**23**	**ORZI**	E	0.000031603	180.19	12.0860	45.8760	3.20	3.5
110913	18	35	23	ORZI	N	0.000029211	180.19	12.0860	45.8760	3.20	3.5
110913	18	35	23	ORZI	Z	0.000033369	180.19	12.0860	45.8760	3.20	3.5
110911	**10**	**37**	**08**	**CTL8**	E	0.000004351	116.23	11.1450	45.5860	9.10	2.1
110911	10	37	08	CTL8	N	0.000004516	116.23	11.1450	45.5860	9.10	2.1
110911	10	37	08	CTL8	Z	0.000006884	116.23	11.1450	45.5860	9.10	2.1

YYMMDD	HH	MM	SS	STAZ	C	PGA(g)	HyDist	Long	Lat	Dep	Ml
110908	**13**	**17**	**27**	**ORZI**	E		91.18	10.1960	44.6260	19.40	3.7
110808	**06**	**22**	**06**	**CTL8**	E	0.000026303	109.82	10.9940	45.7040	9.30	2.8
110808	06	22	06	CTL8	N	0.000033725	109.82	10.9940	45.7040	9.30	2.8
110808	06	22	06	CTL8	Z	0.000023825	109.82	10.9940	45.7040	9.30	2.8
110725	**12**	**31**	**20**	**ORZI**	E		218.34	7.2840	44.9820	25.10	4.3
110717	**18**	**30**	**23**	**CTL8**	E		135.33	11.4100	45.0100	8.10	4.7
110717	**18**	**22**	**44**	**CTL8**	E		127.30	11.3120	45.0160	1.40	3.1
110506	**08**	**07**	**24**	**CTL8**	E		74.99	10.2350	45.8560	6.40	2.1
110428	**20**	**14**	**38**	**ORZI**	E	0.000015284	88.09	9.9960	44.6150	5.80	2.9
110428	20	14	38	ORZI	N	0.000017788	88.09	9.9960	44.6150	5.80	2.9
110428	20	14	38	ORZI	Z	0.000016338	88.09	9.9960	44.6150	5.80	2.9
100621	**01**	**02**	**06**	**CTL8**	E	0.000087541	60.80	10.0350	45.7750	12.10	2.0
100621	01	02	06	CTL8	N	0.000087541	60.80	10.0350	45.7750	12.10	2.0
100621	01	02	06	CTL8	Z	0.000087541	60.80	10.0350	45.7750	12.10	2.0
100619	**01**	**15**	**27**	**CTL8**	E	0.000066006	47.65	9.8910	44.8630	8.20	2.7
100619	01	15	27	CTL8	N	0.000066006	47.65	9.8910	44.8630	8.20	2.7
100619	01	15	27	CTL8	Z	0.000066006	47.65	9.8910	44.8630	8.20	2.7
100514	**03**	**34**	**29**	**CTL8**	E	0.000117028	55.14	9.7440	45.7700	5.00	2.8
100514	03	34	29	CTL8	N	0.000117028	55.14	9.7440	45.7700	5.00	2.8
100514	03	34	29	CTL8	Z	0.000117028	55.14	9.7440	45.7700	5.00	2.8
100511	**02**	**12**	**43**	**CTL8**	E	0.000567361	55.14	9.7850	45.7710	3.40	3.3
100511	02	12	43	CTL8	N	0.000567361	55.14	9.7850	45.7710	3.40	3.3
100511	02	12	43	CTL8	Z	0.000567361	55.14	9.7850	45.7710	3.40	3.3
091019	**10**	**08**	**00**	**ORZI**	E	0.000617352	77.75	9.7350	44.7600	25.80	3.9
091019	10	08	00	ORZI	N	0.000462816	77.75	9.7350	44.7600	25.80	3.9
091019	10	08	00	ORZI	Z	0.000217883	77.75	9.7350	44.7600	25.80	3.9
090920	**03**	**50**	**16**	**ORZI**	E	0.000088827	356.99	13.3940	43.4060	37.70	4.6
090920	03	50	16	ORZI	N	0.000064386	356.99	13.3940	43.4060	37.70	4.6
090920	03	50	16	ORZI	Z	0.000056588	356.99	13.3940	43.4060	37.70	4.6
090823	**22**	**57**	**00**	**ORZI**	E	0.000028418	44.64	10.2930	45.4970	32.40	2.2
090823	22	57	00	ORZI	N	0.000030521	44.64	10.2930	45.4970	32.40	2.2
090823	22	57	00	ORZI	Z	0.000018538	44.64	10.2930	45.4970	32.40	2.2
090405	**20**	**20**	**48**	**ORZI**	E	0.000113500	212.19	11.9990	44.2360	28.20	4.6
090405	20	20	48	ORZI	N	0.000152776	212.19	11.9990	44.2360	28.20	4.6
090405	20	2	048	ORZI	Z	0.000054264	212.19	11.9990	44.2360	28.20	4.6
090109	**23**	**52**	**00**	**ORZI**	E	0.000015974	104.05	10.3640	44.5530	25.90	2.7
090109	23	52	00	ORZI	N	0.000014914	104.05	10.3640	44.5530	25.90	2.7
090109	23	52	00	ORZI	Z	0.000009249	104.05	10.3640	44.5530	25.90	2.7
081226	**17**	**05**	**04**	**ORZI**	E	0.000046802	100.61	10.2750	44.5350	5.30	3.0
081226	17	05	04	ORZI	N	0.000057019	100.61	10.2750	44.5350	5.30	3.0
081226	17	05	04	ORZI	Z	0.000073775	100.61	10.2750	44.5350	5.30	3.0
081226	**01**	**30**	**08**	**ORZI**	E	0.000064888	108.10	10.3990	44.5010	14.20	3.2
081226	01	30	08	ORZI	N	0.000048031	108.10	10.3990	44.5010	14.20	3.2
081226	01	30	08	ORZI	Z	0.000026904	108.10	10.3990	44.5010	14.20	3.2
080825	**03**	**10**	**00**	**ORZI**	E	0.000014344	46.34	9.9880	45.8140	8.40	2.5
080825	03	10	00	ORZI	N	0.000021439	46.34	9.9880	45.8140	8.40	2.5
080825	03	10	00	ORZI	Z	0.000031173	46.34	9.9880	45.8140	8.40	2.5
080823	**21**	**35**	**52**	**ORZI**	E	0.000011807	133.56	10.0840	44.2090	7.00	2.9
080823	21	35	52	ORZI	N	0.000011848	133.56	10.0840	44.2090	7.00	2.9
080823	21	35	52	ORZI	Z	0.000014322	133.56	10.0840	44.2090	7.00	2.9
080819	**16**	**54**	**56**	**ORZI**	N	0.000048958	117.38	11.2060	44.8870	7.50	2.8
080819	16	54	56	ORZI	Z	0.000062983	117.38	11.2060	44.8870	7.50	2.8
080723	**03**	**21**	**52**	**ORZI**	E	0.000054539	116.74	11.2030	44.8910	2.40	3.1
080723	03	21	52	ORZI	N	0.000096026	116.74	11.2030	44.8910	2.40	3.1
080723	03	21	52	ORZI	Z	0.000029633	116.74	11.2030	44.8910	2.40	3.1

YYMMDD	HH	MM	SS	STAZ	C	PGA(g)	HyDist	Long	Lat	Dep	Ml

080607	**04**	**24**	**32**	**ORZI**	E	0.000034653	114.04	11.2000	44.9400	5.00	2.9
080607	04	24	32	ORZI	N	0.000027122	114.04	11.2000	44.9400	5.00	2.9
080607	04	24	32	ORZI	Z	0.000017864	114.04	11.2000	44.9400	5.00	2.9
080518	**02**	**32**	**56**	ORZI	E	0.000026924	85.66	10.9930	45.4400	10.00	2.8
080518	02	32	56	ORZI	N	0.000025718	85.66	10.9930	45.4400	10.00	2.8
080518	02	32	56	ORZI	Z	0.000020926	85.66	10.9930	45.4400	10.00	2.8

(*): Cd "Sisma del'Emilia", Pianura padano-emiliana: scossa di maggiore intensità del 20.5.2012 (vedi dettaglio di alcuni valori sotto riportato)

LEGENDA: **HyDist**=distanza dall'ipocentro **Dep**=profondità **Ml**=magnitudo locale

(*) Sisma Pianura padano-emiliana, scossa del 20.5.2012 M_l 5.9: dettaglio di alcuni valori:

pga(cm/s2)	pgv(cm/s)	psa03cm/s2	psa1cm/s2	psa3cm/s2	latSTA	lonSTA	STA	com	Ne	distEP
7.437040	0.782107 SV	15.104100	16.260500	1.949360	45.4055	9.9307	ORZI	HNE	MP	118.65
10.819600	1.059430 SV	32.296600	15.806200	2.553230	45.4055	9.9307	ORZI	HNN	MP	118.65
2.617640	0.205804 SV	7.131410	3.328580	0.692157	45.4055	9.9307	ORZI	HNZ	MP	118.65

Legenda:
pga : peak ground acceleration (cm/s/s)
pgv : peak ground velocity (cm/s)
psa03 : acceleration response spectra (5% damping) at period of 0.3 s (cm/s/s)
psa1 : acceleration response spectra (5% damping) at period of 1.0 s (cm/s/s)
psa3 : acceleration response spectra (5% damping) at period of 3.0 s (cm/s/s)

Sismicità avvertita dal 2008, anno di messa in funzione della stazione di Orzinuovi (ORZI - caratterizzazione geologica: depositi glaciali e fluvioglaciali) o, in mancanza del dato, dalla vicina stazione di Castelleone (CTL8 - caratterizzazione geologica: depositi alluvionali, terrazzi fluviali) e, in subordine, Capriano del Colle (LEON - caratterizzazione geologica: depositi alluvionali). Da: RAIS, Rete Accelometrica Italia Settentrionale: Event list - "Tabella parametri di ampiezza" (i valori privi di Pga sono stati desunti dalla "Tabella parametri di durata" e riportati per un unico canale).

Scelta dell' "evento di riferimento" e stima della pericolosità

Gli "*Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*" redatti dalla Conferenza delle Regioni e dal DPC (2006) sollecitano ad individuare "eventi di riferimento" che siano *critici* rispetto alla gestione dell'emergenza, quindi superando il metodo "storico" definito in termini di coordinate epicentrali o campi macrosismici ed invitando a tener conto anche della possibile "migrazione degli epicentri". Gli approcci possibili sono vari e ne vengono anlizzati in particolare tre:

a) l'individuazione dell'evento più gravoso accertato nella zona. Questo criterio, basato su criteri storici e di paleosismicità è quello più immediatamente percepibile, ma ha il limite di riferirsi a manifestazioni con una bassa e disomogenea probabilità di accadimento, che richiedono una dislocazione insostenibile di risorse. Ai fini gestionali implica pertanto un attento e graduale dimensionamento di scenari e capacità di flessibilità operativa.

b) l'evento più significativo dal punto di vista della pericolosità del sito. Esso è individuato nello studio citato mediante un'analisi di disaggregazione riferita al periodo di ritorno del parametro della pericolosità e calcolata per ogni comune sia come valore medio che modale, ritenendo quest'ultimo quello che fornisce il maggior contributo alla pericolosità[74]. La forma più comune di disaggregazione è quella magnitudo-distanza (M-R), che permette di definire il contributo di sorgenti sismogenetiche a distanza R capaci di generare terremoti di magnitudo M. La criticità delle stime di pericolosità è insita nel fatto che viene assunto un sito che deve essere rappresentativo di un territorio più vasto e che non sempre ad un'alta pericolosità corrisponde un elevato livello di danno.

c) L'evento più significativo dal punto di vista del danneggiamento atteso. Questo sistema permette di tener conto sia della sismicità storica che della pericolosità, passando in rassegna tutti gli eventi di diversa gravità che interessano il territorio considerato. Dicontro, esso può condurre ad una stima cautelativa e, nel caso non si operi con la massima intensità storica, è necessario prefissare la probabilità dell'evento da cui ci si vuole difendere.

L'analisi effettuata dal presente Piano non può appoggiarsi su studi locali caratterizzanti la sismicità, l'esposizione e la vulnerabilità né su strumenti particolarmente affinati esplicitamente centrati sul territorio in oggetto. Ai fini di una caratterizzazione speditiva del rischio sismico, si è pertanto proceduto ad una ricognizione delle informazioni disponibili, attingendo da letteratura e da trattati di area vasta, nonché dalle elaborazioni prodotte in ambito nazionale sulla microzonazione. Mancando dati puntuali, oggettivi e parametrabili inerenti la pericolosità ed il danno specifico per il territorio in esame, l'unico approccio percorribile *hic et nunc* appare quello del massimo evento atteso, pur con tutte le sue limitazioni: esso viene nondimeno integrato con gli studi del Gruppo di Lavoro impegnato nella redazione della mappa di pericolosità sismica e con le stime desunte dagli "Indirizzi" ministeriali citati. I dati sono ovviamente quelli disponibili al dicembre 2012, in perenne aggiornamento secondo il progredire delle conoscenze scientifiche e l'acquisizione di nuovi elementi.

Il *"Rapporto Conclusivo"* per la *"Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica"*, uno degli studi preparatori per la nuova zonazione ZS9 prescritti dell'Ordinanza PCM 3274/2003, ha espresso una stima della massima M_w attesa nell'area "Bergamasca" attestando, in via cautelativa, il valore massimo intorno al 6.14 e quello medio intorno al 5.91; a titolo di confronto, per la Gardesana il valore di M_{max} è stimato 6.60. Dalle serie storiche e dagli studi di microzonazione sismica pertanto si può presumere che la massima intensità di terremoto atteso nell'intera area possa essere precauzionalmente compresa tra il VII° e l' VIII° g rado d'intensità della Scala MCS e ciò è coerente con quanto evidenziano i recenti cataloghi e database Ithaca e Diss 3.1.1[75], che assume quale terremoto storico di riferimento per l'area in esame quello del 12.5.1802 nella Valle dell'Oglio (detto anche "di Soncino"), con I_{max} 8 e M_w 5.64 ± 0.22. Nelle pagine relative alla stima della vulnerabilità abitativa verranno riportate le valutazioni del gruppo di lavoro sugli indirizzi per la microzonazione inerenti ad alcuni parametri di grande importanza per la caratterizzazione territoriale, parametri derivanti dai criteri ispiratori delle mappe di pericolosità.

---

[74] Si dice moda o valore normale di una distribuzione di frequenze la modalità o il valore della variabile al quale corrisponde la massima frequenza.

[75] Relativi rispettivamente alle faglie attive ed alle sorgenti sismogenetiche. Cfr. in merito pag. 112 e sgg.

Mappe di rischio del patrimonio edilizio a scala nazionale
in: INGV/GNDT - Gruppo Nazionale per la difesa dai terremoti - Progetto SAVE - Strumenti Aggiornati per la Vulnerabilità Sismica del Patrimonio Edilizio e dei Sistemi Urbani", Task 1 "*Inventario e vulnerabilità del patrimonio edilizio residenziale del territorio nazionale, mappe di rischio e perdite socio economiche*", aprile 2004[76]

Secondo Michetti et al. (2008) il potenziale sismogenetico della pianura è sottostimato con particolare riferimento alla paleosismicità e ci si dovrebbe attendere un evento di M_w compresa fra 6,0 e 6,8 e comunque inferiore a 7.0 (cfr. più diffusamente pag. 106 e 115), con riferimento alle aree che sembrerebbero allo stato delle conoscenze attuali più suscettibili di fenomeni sismici. Sulla scorta di studi geologici e di ricostruzioni dello strato profondo, analogamente Galli (2005) propone il terremoto del 3.1.1777 con M_w 6.4 quale evento distruttivo di riferimento per la storia sismica di una vasta parte delle pianura padana e, in particolare, dell'area cremonese (cfr. discussione pag. 118) potenzialmente interessata da attivazione congiunta di più strutture sepolte.

In tal senso verrebbe confermata la presunzione di assumere quale scenario di riferimento del massimo evento atteso nell'ambito della bassa pianura occidentale dell'Oglio un sisma di intensità tra il VII e l' VIII grado MCS, con M_w compresa in un range fra 5.67 e 6.4, come peraltro indicato dalla mappa delle magnitudo associate alle sorgenti sismogetiche prodotta a corredo del Diss 3.1.1.

[76] La raccolta completa (purtroppo aggiornata al Censimento 1991, perché non disponibili al momento della redazione i dati della rilevazione avvenuta nel corso del 2001 e successivamente validati) è stata reperita in http://gndt.ingv.it/Att_scient/Prodotti_attesi_2004/Dolce_Zuccaro/Mappe/Start2.htm, indirizzo ora non più attivo. Essa riporta la probabile distribuzione annua del danno agli edifici, stimata combinando per ogni comune le distribuzioni di vulnerabilità ricavate dal dato ISTAT con la pericolosità riportata nelle mappe ad oggi disponibili fornite dal Servizio Sismico Nazionale e, limitatamente al periodo di 475 anni, elaborate dal Prof. Stucchi dell'INGV. Attingendo ancora ai dati ISTAT, dalla distribuzione del danno atteso per gli edifici si traggono le stime del danno atteso anche in termini di superficie abitativa (crollata, danneggiata, o inagibile) e di impatto sulla popolazione. Nel database originale, i risultati sono riportati in mappe a scala nazionale con livello di dettaglio comunale e sono espressi sia in termini assoluti che in termini percentuali rispetto all'edificato o alla popolazione complessiva del comune considerato per intervalli temporali di 95, 475, 975, 2475 anni, corrispondenti a probabilità di superamento rispettivamente del 50%, del 10%, del 5% e del 2% nell'arco di 50 anni. Qui si richiamano, per brevità, solo le mappe elaborate dal prof. Stucchi per un tempo di ritorno di 475 anni. Un'elaborazione più recente è invece quella prodotta per lo studio del DPC sulla Microzonazione Sismica, parimenti riportata in questo documento.

La classificazione sismica o "macrozonazione" definisce solo in modo alquanto generale la reale pericolosità di un'area: "*in effetti la Pericolosità Sismica può, ma solo in primissima istanza, essere espressa attraverso la definizione una tantum di un livello energetico unico e costante che il sisma mostrerebbe in tutto il territorio comunale e quindi anche nel sito considerato. Nella realtà, il livello energetico del terremoto atteso in un territorio comunale è solo indicativamente rappresentato dalla Classificazione e, in ogni caso, esso è riferito solo al caso in cui siano in affioramento rocce o terreni rigidi. Livelli ben maggiori possono essere invece raggiunti in un determinato sito in dipendenza delle caratteristiche geo-sismiche dei terreni non rigidi di copertura. La presenza di tali terreni non solo modifica il livello energetico del sisma atteso ma, principalmente, il suo spettro amplificando o attenuando alcune sue componenti, tanto da produrre azioni sismiche notevolmente differenti anche per siti posti a sole poche centinaia o decine di metri di distanza tra loro* " (Rapolla, 2008). E' il caso, citato in letteratura, della diversa risposta sismica ad un terremoto avvenuto negli Anni Novanta in Calabria e registrato da due stazioni a Castelluccio Inferiore e Superiore, l'una posta su roccia calcarea e l'altra, distante circa 2 km, su terreni alluvionali: l'analisi degli spettri mostra la diversità di azioni sismiche generate dallo stesso evento sia nell'ampiezza sia nella frequenza del segnale, con effetti che potrebbero essere fortemente differenziati sugli edifici in caso di sisma a medio-elevato potenziale. Sebbene le Norme tecniche di Costruzione di cui al DM 14.1.2008 e la suddivisione del territorio nazionale in una fitta rete di punti a cui corrispondono accelerogrammi vincolanti per la progettazione, abbiano rappresentato un passo in avanti, la notazione cautelativa di cui sopra continua a rappresentare un richiamo alla valutazione dell'eterogeneità dei siti, ben raramente ascrivibili ai mezzi rigidi e topograficamente orizzontali assunti dalla normativa.

Le caratteristiche dei terreni di fondazione, da cui deriva anche il paramentro dell' angolo di resistenza al taglio[77] costituiscono quindi un importante aspetto locale: come si è visto, a proprietà compositive, tessiturali e geotecniche diverse, corrispondono diversi valori della velocità delle onde longitudinali V_p e delle onde di taglio V_s. [78]

A titolo esemplificativo, si riporta la tabella indicante i valori relativi a terreni saturi in presenza della superficie piezometrica entro i primi dieci metri di profondità: nel caso di terreni asciutti, la velocità delle onde V_p diminuisce sensibilmente, mentre il grado di saturazione del terreno non influenza la velocità di propagazione delle onde trasversali V_s:

[77] L' "*angolo di resistenza al taglio*" (o "*angolo di attrito interno*") è una caratteristica propria dei terreni; esso misura la capacità che ha il terreno di opporsi allo scorrimento lungo una superficie, ma solamente in presenza di componenti di forza perpendicolari alla superficie stessa (quale è ad esempio la forza di gravità). La resistenza al taglio è dovuta a due componenti principali: l'attrito che si esercita nelle superfici di contatto tra i grani e l'interconnessione, che tiene conto di come le particelle di terreno sono disposte; essa dipende a sua volta: dalla forma delle particelle, dalla loro disposizione spaziale e dalla loro distribuzione granulometrica. Talvolta viene definito anche come angolo di natural declivio, vale a dire il massimo angolo di inclinazione per cui un pendio realizzato dall'accumulo di un dato materiale risulta stabile.

[78] Cfr. nota 49.

Unità litotecniche	Velocità onde longitud. V_p (m/s)	Velocità onde di taglio V_s (m/s)
Ghiaie e ghiaie sabbiose	1.600 - 2.500	400 - 800
Sabbie e sabbie ghiaiose	1.200 - 2.000	300 - 600
Terreni misti granulari e coesivi.	800 - 1.800	250 - 500
Terreni coesivi: a)da 0 a 10 m. b)con profondità >10 m.	 500 - 1.200 1.200 - 2.200	 150 - 300 250 - 500

Da: Regione Lombardia, CNR "*Determinazione del rischio sismico a fini urbanistici in Lombardia*", giugno 1996

Nel dettaglio[79], il territorio di Quinzano è caratterizzato da alcune situazioni contemplate negli scenari di pericolosità sismica locale, situazioni peraltro non interagenti con l'edificato:

- PSL Z1b (zona con fenomeni franosi attivi e quiescenti) a sud lungo il corso della Roggia Savarona prima che essa sfoci nel fiume Oglio.
- PSL Z2 (zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti: terreni granulari fini con falda superficiale), in un'ampia porzione del territorio che si estende dall'edificato fino al fiume Oglio secondo una fascia che procede da ovest (all'incirca all'altezza della Cascina Fontane), a sud lambendo l'abitato e fino a sud-est comprendendo la Cascina Falivera. Tale area si sovrappone parzialmente con quella di possibile esondazione del fiume Oglio.
- PSL Z3a (zone di ciglio con H>10 m: scarpate e orli di terrazzi fluviali) a nord della cascina Brasile, ad ovest della cascina Convento, ad ovest della cascina Fontane e lungo il corso della Savarona a nord della località Chiavicone

Elementi per la stima della vulnerabilità

Nell'ambito del rischio sismico, la vulnerabilità è intesa come la propensione di un edificio a subire un danneggiamento in seguito all'evento sismico, danneggiamento legato alle caratteristiche costruttive e di contesto dell'edificio stesso; l'esposizione è essenzialmente correlata alla densità abitativa ed alla presenza di "bersagli", ovvero di obiettivi vulnerabili, su uno scenario di data pericolosità. Il patrimonio edilizio ed abitativo, dal canto suo, è soggetto ad una dinamicità intrinseca: infatti consolidamenti, manutenzioni, opere varie di demolizione o incremento dei volumi, nonché edificazioni contigue possono mutare sensibilmente la vulnerabilità in senso migliorativo o peggiorativo. Anche le proprietà geotecniche dei terreni di fondazione giocano un ruolo importante e possono variare addirittura nel raggio di poche decine di metri, per cui sarebbe necessaria una approfondita conoscenza del sottosuolo.

[79] Note tratte da Betti A. "*Pianificazione urbana e territoriale. Comune di Quinzano d'Oglio*", Università degli Studi di Brescia, Facoltà di Ingegneria - DICATA, A.A. 2008-2009, docente Prof. Ing. C. Confortini (comunicazione dell'Autore).

Nell'ambito di uno studio della Regione datato giugno 1996 e finalizzato al rischio sismico, sono stati esaminati gli edificati di alcuni comuni della pianura bresciana di classe sismica 2; per Quinzano si dispone dei dati grezzi rilevati in occasione del Censimento delle Abitazioni 2011. Una valutazione puntuale del grado di vulnerabilità strutturale richiederebbe strumenti, professionalità e tempi difficilmente sostenibili: in mancanza di elaborazioni più affinate, dobbiamo perciò affidarci esclusivamente all'unica informazione oggettiva di cui disponiamo, cioè l'età degli stabili, (di per sé comunque tutt'altro che univoca e scontata), ipotizzando che prima del 1970 gli edifici siano stati costruiti per la maggior parte in muratura e successivamente in calcestruzzo armato, per quanto è solo dagli anni Ottanta che questa tipologia viene ad assumere caratteristiche più o meno antisismiche.

La rilevazione censuaria del 2011 può fornire alcune indicazioni di massima su tipologia e consistenza degli edifici: in particolare, si evidenzia una vulnerabilità stimata di 256 strutture centenarie in muratura, che costituisce la modalità costruttiva preponderante. Per la voce C.A. si intende calcestestruzzo armato a piano terra chiuso; si assegnano convenzionalmente gli edifici costruiti fino all'anno 1980 in Classe C1 ed i restanti in Classe C2, forzando un poco la definizione della scala: ciò prendendo come discriminante il fatto che le strutture in calcestruzzo armato edificate prima degli Anni Settanta del secolo scorso non si rifacessero a particolari norme di progettazione antisismica e che la prima zonazione sismica nazionale basata su criteri più affinati rispetto a quelli unicamente storici risale al 1981[80].

Mater.	Prima 1919	1919 - 1945	1946 - 1960	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2005	2005 - 2011	Tot.
Murat.	256	86	94	115	109	14	8	3	1	686
C.A.	1	4	12	30	84	117	114	57	65	484
Altro	25	20	10	32	13	6	6	3	-	115
Totale	282	110	116	177	206	137	128	63	66	1.285

[80] Cfr. Vona M., Masi A. "*Resistenza sismica di telai in c.a. progettati con il R.D. 2229/39*", atti dell'XI° Congresso Nazionale "*L'ingegneria sismica in Italia*", Genova 25/29 gennaio 2004.

I rapporti connettivi, con possibili interazioni, vanno da un edificato fitto nel centro storico ad una tipologia a villetta plurifamiliare o piccola palazzina nelle cerchie esterne, spesso isolata da un giardino o da un piccolo appezzamento di terreno:

Conteggio di TipoContiguità	TipoContiguità			
Materiale	1 LATO	2 O PIU' LATI	NESSUN LATO	Totale compl.
ALTRO	37	34	44	115
CALCESTRUZZO ARMATO A PT CHIUSO	51	66	365	482
MURATURA PORTANTE	141	248	296	685
Totale complessivo	229	348	705	1282

Oltre all'aspetto costituitivo ed alla contiguità, anche il numero di piani è un parametro che influenza la risposta attesa dell'edificato di fronte ad una sollecitazione sismica: il tessuto abitativo del paese si attesta su edifici soprattutto a piano terra/rialzato o a due piani, mentre residuali appaiono quelli a tre/quattro livelli. Per chiarezza espositiva si ricorda che l'Istat intende il numero delle sopraelevazioni a partire dal primo livello fuori-terra: perciò quello che comunemente si ritiene il piano-terra è in realtà considerato ai fini censuari il primo.

Infine dalla rilevazione si evince che gli edifici di Quinzano si trovano per la maggior parte in eccellente o buono stato di manutenzione:

Materiale	BUONO	MEDIOCRE	OTTIMO	PESSIMO	Totale
ALTRO	31	1	83		115
C. A. A PT CHIUSO	105	1	378		484
MURATURA PORT.	359	55	269	3	686
Totale complessivo	495	57	730	3	1285

Alcune strutture sul territorio sono indicate con la qualifica di “mediocre” o “pessimo”: trattasi di criticità “puntuali”, quasi totalmente in muratura portante con un unico piano sopraelevato e d’età varia (vedi dettaglio) delle quali si dovrà tenere conto per l’intrinseca fragilità ad un evento sismico anche minore e/o ad altri potenziali rischi (crollo, incendio,…).

Epoca costruzione	N°
< 1919	25
1919-1945	14
1946-1960	12
1961-1970	8
1971-1980	1
Totale	60

Le costruzioni rilevate in stato “mediocre” o “pessimo” dall’indagine censuaria 2011 vengono indicate nella mappa con il colore rosso, condiviso anche per gli stabili d’interesse artistico e di fabbrica anteriore al Novecento:

Nucleo storico (in rosa) con edifici strutturalmente vulnerabili (patrimonio artistico) o in mediocre/pessimo stato di conservazione (in rosso); in giallo sono indicati gli edifici ad alta esposizione per possibili situazioni di affollamento (scuole, casa di riposo, impianti di media distribuzione commerciale, …)

Da un punto di vista generale, il grado di vulnerabilità può essere stimato per gli edifici suddividendoli in due grandi aree a comportamento differenziato: quelli in muratura e quelli in cemento armato. Per quanto riguarda le costruzioni in **muratura**, Benedetti e Petrini nel 1984 misero a punto un metodo di valutazione (che è stato impiegato nei documenti e nelle analisi successivi[81]) per il calcolo dell'indice di

[81] Il metodo Benedetti-Petrini, inaugurato in occasione del terremoto di Parma del 1983, è stato utilizzato fra l'altro nella formazione delle schede di 2° livello GNDT, dallo studio di Regione Lombardia del 1996 finalizzato alla rilevazione del rischio sismico su alcuni abitati di classe 2 e, con

vulnerabilità I_v. Tale indice veniva determinato sulla base di 11 parametri ritenuti significativi per dare indicazioni sulla propensione dell'edificio a subire danni per effetto di un evento sismico:

1) tipo ed organizzazione del sistema resistente (funzionamento scatolare dell'organismo murario attraverso il rilievo della presenza di collegamenti ai piani e di ammorsamento agli spigoli, massiccia presenza di vuoti)
2) qualità del sistema resistente (omogeneità e qualità della tessitura muraria)
3) resistenza convenzionale (calcolo di un coefficiente di tipo ingegneristico C, dato dal rapporto fra la forza resistente ed il peso edificio al piano di verifica)
4) posizione dell'edificio e fondazione (caratteristiche geotecniche)
5) orizzontamenti (rigidezza nel piano, tipo ed efficacia dei collegamenti alle murature)
6) configurazione planimetrica (forma in pianta, considerando ottimale quella quadrata con assenza di appendici rilevanti)
7) configurazione in elevazione (rilevazione delle variazioni e discontinuità di resistenza o rigidezza in elevazione)
8) snellezza delle murature ed efficacia delle murature perpendicolari come vincoli di parete
9) copertura (presenza di spinte e/o carenze strutturali quali mancanze di collegamenti trasversali)
10) elementi non strutturali (carenza di collegamenti fra elementi non strutturali)
11) manutenzione e stato di degrado dell'edificio (considerando quali indicatori intonaci, finiture interne, impianto idrico, infissi esterni e servizi igienici).

Per gli edifici in **cemento armato** vengono invece considerati elementi predittivi di fragilità (con tutti i distinguo del caso, che vanno valutati da tecnici):

1) pianta ed elevazione irregolare
2) bruschi cambi di rigidezza e resistenza (in particolare il "piano soffice" a pilotis)
3) elementi strutturali corti come colonne e travi tozze
4) configurazione ed interazione fra pilastri e travi, con travi forti e pilastri deboli: in questo modo i pilastri cedono per primi, causando il collasso di piano su piano
5) particolari costruttivi inadeguati, come assenza di staffatura dei pilastri e nodi (incontro tra trave e pilastro) "deboli" o eccessiva lunghezza degli ancoraggi
6) tamponature non collegate alla struttura o con discontinuità nelle resistenze (ad esempio, presenza di telai in una sola direzione): si ritiene che una buona tamponatura sia in grado di dissipare l'energia sismica trasmessa
7) insufficiente qualità del calcestruzzo in termini di resistenza e di getto, nonché delle armature

Appare evidente come valutazioni puntuali di questo tipo richiedano un giudizio esperto definito attraverso un censimento ed un campionamento puntuale di tutte le caratteristiche, con tutte le problematiche ed i costi che ciò comporta. Valutazioni di tipo più speditivo possono essere effettuate in forma semplificata assumendo solo alcuni dei parametri evidenziati e/o appogiandosi ai dati grezzi rilevati dai Censimenti Istat ed estraendo da essi opportune informazioni mirate.[82] Per una caratterizzazione di tipo generale, può essere utile anche la mappa estrapolata dal vigente PGT che

---

alcune modifiche, dal "*Repertorio dei meccanismi di danno, delle tecniche di intervento e dei relativi costi negli edifici in muratura*", studio realizzato sulla documentazione del sisma Marche 1997.

[82] Un approccio di questo tipo è stato seguito dalla Provincia di Roma in collaborazione con l'Università degli Studi di TorVergata. "*Metodologie utilizzate per la redazione dei piani di protezione civile"*

evidenzia graficamente lo sviluppo edilizio previsto ed effettivo dell'abitato dall'Ottocento al secolo scorso:

Da PGT del Comune di Quinzano d'Oglio: Carta delle previsioni e delle successioni insediative dopo il 1970

Per quanto concerne l'**esposizione**, è possibile definire dei criteri qualitativi e quantitativi: con i primi si fa riferimento ad ipotesi di generico "affollamento", stimabile su base empirica ed in modo statico non variabile temporalmente (ad esempio, secondo valori noti medi come per la popolazione scolastica, oppure in base alla metratura o alla capienza, come per centri commerciali o locali di pubblico spettacolo); per i secondi vengono assunti valori dinamici (ovvero variabili temporalmente e spazialmente secondo fasce orarie o parametri di utilizzo) e ponderati (come per esempio gli abitanti equivalenti, AE) per raggiungere valutazioni di esposizione anche molto raffinate e puntuali qualora georeferenziate e rappresentate in un Sit, come ad esempio la concentrazione oraria di persone nei pressi di un polo industriale o degli utenti di un'arteria stradale a grande scorrimento, oppure la correzione delle stime in base alla destinazione ed alle fasce temporali d'uso di uno stabile (ad esempio, una scuola in orario diurno o notturno, durante la settimana o nei festivi, ecc.). Anche in questo caso, fattori facilitanti o inibenti, sono la disponibilità di dati, le risorse umane, economiche e tecnologiche, l'analisi costi/benefici rispetto alla riduzione del rischio ed all'impatto economico, l'ampiezza e la pericolosità del territorio in esame, la percezione del rischio da parte della popolazione, le influenze esterne di tipo strutturale e culturale.

Stima di vulnerabilità ed esposizione

Vulnerabilità sismica secondo matrice di danno

La vulnerabilità sismica può essere stimata in molti modi. Qui si farà riferimento a due metodi: l'uno derivato dallo studio ministeriale di microzonazione e l'altro, molto semplificato, mutuato dal sistema delle matrici di danno, con l'avvertenza che trattasi di una valutazione speditiva effettuata sulla base di dati e informazioni di bassa qualità. Per quanto riguarda la capacità di risposta alle sollecitazioni sismiche delle varie strutture portanti, si rimanda alla Prima Parte del presente lavoro; per la lettura della tabella sotto riportata, qui si rammenta che in classe A vengono inseriti edifici strutturalmente deboli (tipicamente in pietrame e muratura) con alta vulnerabilità, in classe B costruzioni meglio assemblate con vulnerabilità media (si è assunto quelle realizzate prima del 1919), mentre infine la classe C comprende strutture a scarsa vulnerabilità; quest'ultima classe è a sua volta distinta in C1 (muratura di buona qualità e calcestruzzo armato edificato ante 1980) e C2 (tutti gli edifici in c.a. successivi, che si presumono rispettare la recente o recentissima normativa antisismica). Gli stabili che sono stati definiti a stato di conservazione "pessimo" o "mediocre" sono stati inseriti tutti in Classe A indipendentemente dalla tipologia costruttiva (comunque, la stragrande maggioranza di essi è in muratura portante)[83].

[83] Si rammenta che per "edificio" si intende un fabbricato complesso che può comprendere anche più abitazioni, che invece corrispondono alla dimora di un singolo nucleo: purtroppo la dismogeneità delle informazioni non aiuta la chiarezza del discorso. La tabella è stata costruita in base al censimento 2011, assumendo 1.285 edifici, parametro base per la rilevazione censuaria istat. Lo studio di microzonazione del Ministero (derivante dal censimento Istat 2001) riporta un totale di 2.332 abitazioni (coerente con il dato riportato sul Piano di Emergenza Provinciale riferito al 1991, integrato da opportune proiezioni). La tabella che suddivide - in via presuntiva - gli edifici nelle varie classi di vulnerabilità utilizzando i risultati dei rilevamenti sulle epoche di costruzione, è costruita cercando di

Per gli edifici indicati nella tipologia costruttiva come “altro” (struttura portante mista), si è seguita la regola C1= realizzazione pre 1980, C2= realizzazione post 1980.

Tot. Edifici	edifici in cl. **A**	% edifici in cl. A	Edifici in cl. **B**	% edifici in cl. B	Edifici in cl. **C1**	% edifici in cl. C1	Edifici in cl. **C2**	% edifici in cl. C2
1.285	**60**	*4,7%*	**197**	*15,3%*	**660**	*51,4%*	**368**	*28,6%*

Quindi, il patrimonio abitativo di Quinzano dovrebbe essere caratterizzato da una risposta all’evento sismico massimo atteso (M_{wmax} 6.4) nel complesso discreta, in virtù pure della recente espansione edilizia con edifici che si presumono strutturalmente migliori; comunque le 257 strutture in Classe A e B (pari al 20% del totale) rappresentano una criticità da non sottovalutare, ospitando una non piccola parte della popolazione. E’ d’obbligo rammentare che la stima viene effettuata in modo largamente approssimativo, in quanto si dispongono di dati disomogenei, temporalmente eterogenei e territorialmente caratterizzati solo in un senso piuttosto vago. Appare invece più pacifico affermare che tale vulnerabilità possa appartenere al centro storico ed alle cascine-palazzo per la vetustà dell’edificato (per quanto possa aver subito interventi di ristrutturazione e consolidamento), nonché per l’esistenza di fabbricati antichi o di valore storico.

Nell’ambito del rischio sismico e/o da crollo, ulteriori elementi di criticità possono essere rappresentati, dalla presenza della torre dell’acquedotto a pochi metri dall’asse viario principale (Via De Gasperi, principale direttrice di penetrazione nel circuito cittadino) ed incombente sulla piazza, mentre la torre campanaria sovrasta le abitazioni della porzione nord del centro storico. D’altra parte queste indesiderate interazioni rispetto alla possibilità di crolli sono presenti in molte realtà bresciane, per la storica concomitanza di campanili ed altre strutture sopraelevate all’interno o nelle vicinanze di piazze principali.

Stante l’attuale trend demografico del Comune, secondo l’analisi qualitativa sopra esposta, l’applicazione delle mappe di rischio INGV (cfr. pagine precedenti) indica le perdite per massimo evento atteso nel territorio del Comune di Quinzano, ovvero un numero di decessi da nullo a inferiore a 15, un numero di feriti fino a 50, il crollo fino a 25 abitazioni ed un numero massimo di senzatetto per inagibilità anche parziale delle abitazioni di 500 unità, stima del resto in linea con la popolazione residente negli edifici maggiormente vulnerabili. Applicando infatti la tabella riportata nella parte espositiva sulla vulnerabilità strutturale (vedi pag. 122) alla consistenza del patrimonio edilizio locale, si può evincere la seguente informativa:

incrociare le informazioni disponibili, con l’avvertenza che le abitazioni realizzate dopo il 1992 sono state ricomprese prudenzialmente per il 30% nella classe C1 e per il restante 70% nella classe C2.

Danno (Scala MSK-76)	cl. A	cl. B	cl. C	Tot. abit.	
5 : totale (collasso dell'edificio)	3	-	-	3	Tot. crolli: **3**
4 : distruzione (collasso di pareti e parti di edificio)	30	10	-	40	Tot. edifici con danni strutturali - probabile inagibilità: **191**
3 : forte (profonde lesioni nei muri)	-	99	52	151	
2 : moderato (lesioni non strutturali)	-	-	514	514	Tot. edifici lesionati agibili: **514**
0-1: nessun danno o danno lieve (esili crepe negli intonaci, cadute di intonaco)					Tot. edifici non lesionati agibili: **577**

Stima presuntiva dell'impatto sul patrimonio edilizio di un sisma I_{max} = VIII

Vulnerabilità sismica secondo lo studio DPC sulla microzonazione

Lo studio Dpc del 2006 rappresenta il primo organico sforzo di considerazione degli effetti di sito sull'intera Penisola fino al dettaglio comunale, prendendo in esame le zone secondo il comportamento omogeneo che si troverebbero ad avere sotto una sollecitazione sismica ("microzonazione"). Il calcolo del rischio è effettuato adottando le nuove carte di pericolosità per il territorio italiano in intensità (MSC) e valori di accelerazione (PGA), mentre per la vulnerabilità del patrimonio abitativo utilizza un approccio tipologico-statistico basato sulla ripartizione delle strutture nelle Classi A, B e C (C1 e C2) previste dalla scala MSK su 5 livelli di danno in ordine crescente: la ripartizione è stata effettuata utilizzando i dati del censimento istat 1991 per tutti gli 8100 circa Comuni italiani, sulla base delle popolazioni campione delle abitazioni censite in seguito agli eventi irpinia 1980 e Lazio-Abruzzo 1984; per la relazione tra il grado di danneggiamento e l'intensità sono stae utilizzate le DPM v99 (Matrici di Probabilità di Danno) con riferimento all'indice medio di danno *p* e l'intensità MCS e le curve di fragilità *p*/PGA. Infine, la valutazione del rischio è fondata sull'ipotesi della stazionarietà degli eventi sismici, congruente con il calcolo della pericolosità che ne è alla base: nell'ipotesi stazionaria (che è una semplificazione operativa) il rischio, in un dato intervallo temporale, è definito come valore medio annuo di un determinato parametro moltiplicato per tale intervallo di tempo. Da ciò deriva che anche la vulnerabilità è considerata costante, mentre invce varia nel tempo, soprattutto dopo un evento sismico: d'altra parte, l'ipotesi stazionaria è per sua natura semplificativa, esistendo definizioni più complesse del rischio che però pongono ovviamente più ardui problemi applicativi. Per la stima del danno al patrimonio abitativo, della

popolazione coinvolta e dell'indice di rischio sismico globale per ogni comune sono stati calcolati degli indici, riportati nella tabella sottostante[84]:

abitazioni crollate	tutte quelle con livello di danno 5
abitazioni inagibili	quelle con livello di danno 4 + 40% di quelle con livello di danno 3
abitazioni danneggiate	quelle con livello di danno 2 + quelle con livello di danno 3 ancora agibili
danno medio totale	per la stima dei soli danni strutturali, ad ogni livello di danno si associa un costo di ripristino dato dal "fattore di danno", ovvero il rapporto tra costo stimato del danno/costo ricostruzione totale. Livello 1: fattore di danno 0,01 Livello 2: fattore di danno 0,1 Livello 3: fattore di danno 0,35 Livello 4: fattori di danno 0,75 Livello 5: fattore di danno 1,0 L'indice (in mq equivalenti) è quindi la media pesata, tramite i fattori di danno, delle superfici interessate dai relativi livelli di danneggiamento.
popolazione coinvolta in crolli	numero abitazioni crollate x numero medio abitanti/abitazione
indice rischio sismico globale	somma pesata dei valori normalizzati rispetto a quello massimo del danno medio totale (peso 1/3) e della popolazione coinvolta in crolli (peso 2/3). Tale indice è uno dei parametri dell'Ordinanza Ministero Interno n. 2788/1997 per l'individuazione dei comuni ad alto rischio sismico.

Chiusa questa breve premessa, necessaria per dar contezza della metodologia messa a punto dal Gruppo di Lavoro sulla microzonazione, la consistenza del patrimonio abitativo di Quinzano secondo il dato preso in considerazione del censimento Istat 2001 risulta la seguente (assumendo un trend costante e proporzionale, il totale delle abitazioni attuali dovrebbe aggirarsi sulle 2.550 unità):

Classe A	Classe B	Classe C1	Classe C2	TOTALE
518 *22,2%)*	496 *21,3%)*	665 *28,5%)*	653 (*28%)*	2.332

Abitazioni di Quinzano 2001 distinte in classi MSK

[84] La "*Nota sui contenuti del Dvd*" allegata agli "*Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*" comprende anche una "*Nota metodologica sul rischio sismico*", da cui sono state tratte le informazioni di base ed a cui si rimanda per ogni approfondimento. Si sottolinea che lo studio di microzonazione fa riferimento al numero delle abitazioni e non a quello degli edifici, che possono essere costituiti anche da un complesso di singole abitazioni.

Al fine della valutazione d'interesse per il presente Piano, appare opportuno ricostruire il percorso effettuato dallo studio in oggetto, che si pone chiare finalità operative, riportando in forma grafica e con una breve illustrazione di contesto tutte le stime riferite al territorio di Quinzano d'Oglio inquadrato entro un'area più vasta.

Pericolosità

Il parametro della pericolosità rispetto all'accelerazione attesa al suolo[85] rispecchia i medesimi valori riportati dal PRIM della Regione Lombardia nel 2004:

Pericolosità rispetto ai valori di A_g max

La valutazione della pericolosità viene poi integrata da altri parametri, quali quello della magnitudo attesa e della relazione M-R (magnitudo-distanza da sorgente capace), relazione che ha valore soprattutto per la stima dell'instabilità dei versanti. Si è già discusso come la magnitudo riportata in numerosi studi appaia ad alcuni Autori sottostimata: in questo senso, essi ritengono la predizione media intorno a M 5.0 poco cautelativa. Il potenziale sismogeno della pianura potrebbe infatti attestarsi ad un massimo di M_w 6.8:

[85] Cfr. nota 54.

Magnitudo media attesa secondo la microzonazione DPC

Vulnerabilità

La vulnerabilità in quest'ambito viene stimata soprattutto in base ai parametri di tipologie costruttive e, indirettamente, di vetustà delle abitazioni su base percentuale; diversamente, gli ultimi dati censuari fanno riferimento agli edifici come entità composite: poiché le abitazioni costituiscono comunque parti di edifici omogenei per caratterizzazione strutturale, si può considerare l'informazione come equivalente. Inoltre, per le finalità di cui al presente Piano, si sono assunte come appartenenti alla Classi C1 non sono le costruzioni assemblate in buona muratura, ma anche quelle in c.a. anteriori al 1980. Fatte tali precisazioni, si può notare come il calcolo percentuale ricalchi, entro i range di massima, la reale consistenza e caratterizzazione del patrimonio edilizio comunale, così come è "fotografato" dal recente censimento secondo dati assunti a base delle tabelle riportate nelle pagine precedenti. Sostanzialmente, quindi, ci si attende una discreta vulnerabilità (lesioni strutturali gravi con alcuni crolli) da circa il 20% delle costruzioni. Va comunque notato che il dato relativo all'epoca di costruzione non tiene conto di eventuali risanamenti e/o ristrutturazioni successive né se tali modifiche abbiano comportato un'attenzione particolare alla prevenzione sismica.

% Abitazioni in Classe A (muratura di scarsa qualità)

% Abitazioni in Classe B (muratura)

% Abitazioni in Classe C1 (murat. di buona qualità)

% Abitazioni in Classe C2 (calcestruzzo arm.)

Esposizione

Alla vulnerabilità abitativa corrisponde l'esposizione della popolazione insediata, per cui il dato grezzo deve leggersi in un certo qual modo "specularmente", mentre più difficile appare caratterizzare questo aspetto in termini numerici con le basi a disposizione. Si ritiene comunque che la maggiore esposizione si abbia nel centro storico, dove maggiore è l'interazione fra vetustà delle abitazioni, carico edilizio, assi viari ristretti e contiguità anche strutturale dell'edificato. Per il resto, valgono le precisazioni riportate per il titolo "Vulnerabilità".

% Popolazione residente in abitazioni di Classe A (muratura di scarsa qualità)

% Popolazione residente in abitazioni di Classe B (muratura)

% Popol. residente in abitazioni di Classe C1 (muratura di buona qualità)

% Popol. residente in abitazioni di Classe C2 (calcestruzzo armato)

Rischio

Dalla sovrapposizione delle mappe sopra riportate deriva la stima del rischio sismico, con ipotesi leggermente meno conservative di quelle assunte con la matrice di danno di cui si è discusso precedentemente.

Stima del rischio: abitazioni crollate

Stima del rischio: abitazioni inagibili

Stima del rischio: abitazioni danneggiate

Stima del rischio: popolazione coinvolta

Scenario massimo atteso

Nella tabella sottostante si confrontano gli output delle due metodologie esaminate, deducendone che quella su matrice di danno da elaborazione MSK è maggiormente conservativa. Ciò è abbastanza scontato se si consideri che alla base vi è un diverso modello di sensibilità sismica della pianura: per la prima si è infatti assunta la carta di pericolosità Ingv Stucchi con un evento atteso pari ad I_{max} VIII (correlabile ad una magnitudo >6), mentre lo studio di microzonazione fa riferimento ad uno scenario di magnitudo massima 5.0.

Per rendere confrontabili i dati (abitazioni *vs* edifici) si è stimato un incremento di 100 abitazioni rispetto al censimento 2001 di riferimento DPC ed una media di 2 alloggi per edificio:

Ipotesi	Ab. crollate	Ab. inagibili	Ab. dannegg.	Popol. coinv.
Matr. Danno	3	382	1.028	(calcol.) 490
Microz. DPC	0 - 2,43	24,3 - 48,6	243 - 1.216	3 - 63

Pertanto, ai fini del presente Piano e come già anticipato nella parte realtiva agli studi sulla pericolosità, si considera quale scenario di riferimento del massimo evento atteso un sisma di intensità VIII MCS, con M_w compresa in un range fra 5.67 e 6.4 con le seguenti possibili manifestazioni:

- crollo di edifici o parti di edifici già compromessi da carente manutenzione o indeboliti nelle loro parti strutturali da usura, nonché crolli di muretti a secco o elementi minori privi di fondamenta;
- gravi danneggiamenti, con caduta di elementi non strutturali (tegole, camini, ecc.) soprattutto nel centro storico;
- necessità di garantire assistenza alloggiativa, con preservazione dell'unità familiare, ad un massimo stimato di 500 persone, con possibilità di vittime e feriti;
- lesioni al patrimonio storico-architettonico;
- viabilità ridotta e malagevole nel centro a causa del distacco di elementi costruttivi;
- possibili interruzioni di reti di servizio, in particolare acquedottistica, per rottura tubazioni o altri componenti lineari, con necessità di approvvigionamento idrico e/o potabilizzazione;
- possibile spostamento degli uffici comunali per intrinseca vulnerabilità dello storico palazzo Sandrini-Mazza;
- lesioni minori non strutturali a molte abitazioni, la cui agibilità dovrà essere verificata;
- possibili interazioni con aspetti climatici e/o stagionali (forti precipitazioni, nebbia, ondate di calore, ecc.);
- possibili emergenze di tipo sanitario o veterinario: la zona, a forte vocazione agricola, vede la presenza di allevamenti soprattutto suini e bovini, con capi da mettere in sicurezza nel caso di lesioni alle strutture zootecniche, in particolare a quelle più datate, sparse negli storici cascinali del territorio. E' comunque da rilevare come molti impianti siano invece di recente costruzione, comunque antecedente alle ultime Norme Tecniche di Costruzione entrate in vigore il 1° luglio 2009;
- necessità di attenzione e/o messa in sicurezza di quelle strutture che, per quanto agibili, comportino significativo affollamento o concentrazione di persone

appartenenti alle cosiddette “fasce deboli” (principalmente la Casa di Riposo “Villa Padovani”) o siano deputate ad aree ricettive d’emergenza.

Ovviamente fenomeni di intensità minore potranno dar luogo ad effetti via via meno violenti, fino ai danneggiamenti non strutturali (cornicioni, comignoli, ecc.) o addirittura all’assenza di effetti: per una opportuna “modulazione”, si rimanda alla parte sull’intervento operativo.

Vulnerabilità infrastrutturale e sistemica

Alle perdite direttamente correlate all’effetto sulla popolazione ed al patrimonio edilizio, si dovranno sommare quelle derivanti dalla vulnerabilità territoriale con l’ interruzione dei servizi di rete, delle comunicazioni e delle infrastrutture viarie, nonché di possibili effetti-domino per guasti ad aziende a rischio di incidente rilevante o comunque con trattamento di materiali insalubri, che possano incidere sul territorio (vulnerabilità indotta) o in rapporto agli effetti che possano manifestarsi in un secondo tempo e tali da modificare i comportamenti e gli stili di vita della popolazione colpita (vulnerabilità differita).

I primi studi sulla vulnerabilità sismica delle *lifelines* sono apparsi in Usa ed in Giappone ed hanno evidenziato da subito la complessità del problema, poiché esse sono costituite non solo da parti lineari (condotte e tubazioni) ma anche da sistemi gerarchici, nei quali si riconoscono elementi lineari a caratteristiche variabili ed elementi nodali con funzioni differenti, spesso racchiudenti apparecchiature di controllo o d’interdipendenza sistemica fra reti diverse (ad esempio, fra quella elettrica ed acquedottistica). I danni arrecati a parti gerarchicamente superiori di una rete o in elementi puntuali critici comportano una utilizzabilità molto ridotta, se non il completo disservizio appunto per la suddivisione articolata in sottosistemi o per la notevole interdipendenza. Nel 2000 Regione Lombardia e CNR hanno condotto uno studio di vulnerabilità sismica delle infrastrutture a rete in una zona campione, individuando le dipendenze dei sottosistemi fondamentali:

RETE	SOTTOSISTEMA
elettrica	▪impianti di generazione dell’energia ▪linee di trasmissione ▪rete di distribuzione
idrica	▪impianti per il prelievo, la raccolta e l’approvvigionamento dell’acqua (pozzi, stazioni di pompaggio, bacini idrici, cisterne) ▪impianti di potabilizzazione ▪acquedotti (canali, condotti, tubazioni) ▪rete di distribuzione dell’utenza (serbatoi, tubi)
del gas	▪condotte ad alta pressione ▪condotte a media pressione ▪condotte a bassa pressione

	▪cabine di regolazione ▪serbatoi di stoccaggio
di trasporto	▪ ponti, viadotti, gallerie ▪elementi lineari
di comunicazioni	▪livello provinciale e centralina “stadi gruppo transito” ▪livello locale e centralina “stadi gruppo urbano”

Sottosistemi fondamentali delle infrastrutture a rete, ripreso da: Regione Lombardia e CNR - “*Vulnerabilità sismica delle strutture a rete in una zona campione*”, marzo 2000

Il predetto studio ha anche delineato la vulnerabilità sismica delle lifelines in fase di emergenza, in ragione dei caratteri propri e delle complesse costellazioni di rapporti che esse intrattengono fra loro e con il sistema in generale:

VULNERABILITÀ SISMICA IN FASE DI EMERGENZA					
		FUNZIONALE	ORGANIZZATIVA	FISICA	
prestazionale	indotta da altri sistemi	dipendenza funzionale da altri sistemi	coordinamento tra vari enti e con PC	vulnerabilità fisica di altri sistemi da cui la rete dipende	edifici versanti argini
	tra reti	dipendenza funzionale da altre reti	coordinamento tra gestori delle reti	vulnerabilità fisica di altre reti da cui la rete dipende	
	interna singola rete	caratteristiche proprie della rete	organizzazione interna ad ogni azienda	vulnerabilità dei componenti singoli della rete	
			numero di aziende per ogni rete		
			disponibilità di personale, mezzi, materiale per interventi urgenti		
			manutenzione		
localizzativa	accessibilità	possibilità di accedere ai punti di rottura	coordinamento con i gestori delle strade	vulnerabilità fisica delle strade	
	indotta dalla contiguità fisica delle reti	dipendenza funzionale dalla contiguità fisica con altre reti vulnerabili	coordinamento tra gestori delle reti	vulnerabilità componenti delle singole reti nei punti di contiguità	
territoriale alla perdita delle reti	sistemi per la gestione dell'emergenza	dipendenza funzionale dei sistemi per l'emergenza dalla perdita della rete	coordinamento tra ospedali, VVFF, polizia, gestori reti	vulnerabilità fisica di sistemi (non reti) necessari in fase di emergenza	
			modalità di comunicazione con la popolazione		
	altri sistemi	dipendenza funzionale di altri sistemi dalla perdita della rete	coordinamento tra gestori reti e responsabili di altri sistemi interessati	vulnerabilità fisica di altri sistemi (non reti)	

Sottosistemi fondamentali delle infrastrutture a rete, ripreso da: Regione Lombardia e CNR - “*Vulnerabilità sismica delle strutture a rete in una zona campione*”, marzo 2000

In particolare, la **rete elettrica**[86] è forse l'infrastruttura più sensibile al rischio sismico, per la complessità della sua costituzione e per la fragilità di molti dei suoi componenti, soprattutto dei canali trasformativi, che impiegano materiali ceramici o dei nodi sensibili alla torsione. Nonostante la ridondanza a maglia dei canali e delle possibilità trasmissive, in caso di eventi estesi la caduta di tensione elettrica può generare conseguenze gravi e protratte nel tempo per le altre reti (ad esempio gli impianti di pompaggio di acqua potabile), spesso alimentate elettricamente, e per l'intero sistema soprattutto in fase di emergenza. E' utile pertanto poter disporre di gruppi elettrogeni in ottimo stato di manutenzione, con una congrua scorta di carburante e di articoli complementari (ad es. liquido refrigerante), tenendo comunque conto dei possibili blocchi causati da problemi di sovraccarico: il loro utilizzo deve pertanto essere particolarmente oculato nelle prime fasi dell'emergenza, in cui essi rappresentano spesso l'unica fonte di energia utilizzabile.

La **rete idrica** si mostra vulnerabile primariamente nell'ambito distributivo: il sisma può danneggiare l'acquedotto e le tubazioni, anche per condizioni particolari dei siti, ad esempio quelli attraversati da corsi d'acqua. Un'operazione di fondamentale importanza (anche in caso di altre tipologie di rischio) è il controllo della potabilizzazione dell'acqua, che potrebbe aver subito infiltrazioni inquinanti. La vulnerabilità può manifestarsi anche nel caso di rotture che inneschino un effetto domino: per esempio, la massiccia fuoriuscita di acqua da una condotta colpita può interagire negativamente con la rete viaria, creando sprofondamenti o crolli.

Parimenti, la vulnerabilità della **rete del gas** è concentrata nell'ambito della distribuzione, essendo i danni più probabili nel settore trasmissivo tramite condotte (soprattutto quelle di bassa pressione per le utenze civili), danni determinati dalla rigidità degli elementi lineari e di connessione; più protetti risultano invece gli altri componenti del sistema (cabine, serbatoi, condotte di media e alta pressione). Rispetto alla rete elettrica, la rete del gas non presenta una significativa correlazione sistemica, soprattutto nella fase di emergenza: la pericolosità maggiore deriva invece da danni indotti per rottura delle tubazioni con conseguente fuoriuscita di gas, rilevante per l'impatto sulla salute umana e per l'alta probabilità d'innesco di incendi o scoppi confinati: sensibili a questo ambito appaiono le abitazioni, le cui condotte possono essere state lesionate dall'evento sismico e rappresentare un ulteriore pericolo per gli occupanti ed i soccorritori.

La **rete stradale** mostra una vulnerabilità diretta relativamente bassa, non essendo frequenti nella penisola italiana i forti sismi di altre aree del mondo come quella americana o nipponica, in grado di sconvolgere il sistema viario con fessurazioni profonde e rotture. La vulnerabilità indotta può essere invece determinata da frane o da crolli che la ostruiscano e ne rendano difficile o impossibile la fruizione, oppure da interazioni negative con il sistema fognario o di distribuzione dell'acqua. Punti sensibili da monitorare con attenzione, perché elementi strutturalmente deboli, sono invece ponti, viadotti e gallerie, soprattutto se in muratura.

Infine, la **rete delle telecomunicazioni** rappresenta una vera e propria emergenza nell'emergenza: su di essa viaggia infatti la possibilità di organizzare i soccorsi immediati e strutturare la risposta del territorio all'evento. Pur essendo ampiamente ridondante con collegamenti a maglia, essa risente pesantemente dell'effetto non tanto di rotture strutturali (facilmente risolvibili), quanto del sovraccarico di traffico che si viene a creare. Il gestore unico della rete fisica è Telecom, a cui si appoggiano gli

[86] Ulteriori informazioni nel capitolo dedicato al blackout.

altri offerenti di connettività: la mobile è strettamente dipendente da quella fissa, essendo i suoi ponti radio supportati da questa, anche se si sta sviluppando una tecnologia a “sette celle” con caratteristiche di maggiore robustezza. Da ciò deriva appunto la particolare fragilità al problema del sovraccarico. Per ovviare alla situazione e stabilire un canale certo ed affidabile di comunicazione in emergenza, i quindici Comuni sottoscrittori della gestione associata dei servizi nell’Ambito n. 8, vigente dall’anno 2005 al 2009, avevano concordato di utilizzare parte del contributo regionale per installare una maglia di stazioni, maglia facente capo alla Sala Operativa presso l’ente capofila gestionale. In sostanza, attualmente ogni singola realtà amministrativa è dotata di una stazione base e di ricetrasmittenti programmate su frequenza Vhf di concessione ministeriale per protezione civile. Presso la Sala Operativa del Gruppo Comunale di Quinzano d’Oglio è installata una sala radio completa di ponte con copertura di raggio pari a circa 30 km, montato su una torre palo di 30 m. e di stazioni, sia su Vhf che su altre bande per eventuali comunicazioni parallele (ad esempio con Cb)[87].

Pertanto dal punto di vista generale, riassumendo quanto sopra delineato, il rischio sismico si configura come funzione di elementi complessi ed agenti secondo diversi gradi di interdipendenza:

Fonte: http://www.dgt.uniud.it/seismol/rischio/prs.html

[87] Per un approfondimento cfr. il capitolo sulle comunicazioni.

Subsidenza

La subsidenza è un fenomeno che può essere sia naturale sia indotto dall'uomo. Nel primo caso fa parte del ciclo geologico e geomorfologico di modellazione della crosta terrestre. La Pianura Padana è un ambiente estremamente dinamico ed attivo, la cui la topografia apparentemente regolare e monotona è frutto di un complesso equilibrio di forze controllato dalla dinamica della subsidenza (immersione) della placca europea sotto la placca adriatica: la tettonica è responsabile della formazione di ampi bacini entro i quali in milioni di anni si depositano i sedimenti derivanti dalla degradazione delle rocce e dal trasporto: essi litificano trasformandosi in rocce sedimentarie, venendo a loro volta seppelliti e compressi da nuovi trasporti.

LA PLACCA EUROPEA – come si vede in questa sezione lungo l'asse sud-ovest/nord-est – si inflette al di sotto della placca adriatica dando origine alle Alpi. Più a sud, la placca adriatica si piega al di sotto della placca tirrenica, così da formare gli Appennini. Lo spazio dove si sono depositati i sedimenti pleistocenici (*in marrone*) è fornito principalmente dalla flessurazione della placca adriatica legata alla sua subduzione al di sotto degli Appennini. In vicinanza degli Appennini, la subsidenza dovuta alla subduzione è parzialmente contrastata dal sollevamento dovuto agli accavallamenti che formano la catena appenninica.

Da "*I fragili equilibri della Pianura Padana*", Carminati E. et Al. , "Le Scienze" n. 450/2006

Si stima che la tettonica sia la causa principale della subsidenza di lungo periodo (nell'ordine dei milioni di anni), unitamente alle dinamiche sedimentarie. Nell'arco delle decine di migliaia di anni invece un contributo non indifferente all'abbassamento della crosta terrestre proviene dai processi climatici, principalmente attraverso le glaciazioni: lo scioglimento delle calotte polari terminato circa 10.000 anni fa ha infatti rimosso un enorme carico dalla crosta terrestre, causando il sollevamento isostatico delle zone che erano ricoperte dai ghiacci, nonché un abbassamento delle aree più distanti ed un generale aumento del livello del mare. Gli effetti continuano ancor oggi, perché la Terra risponde con una certa inerzia ai cambiamenti di carico: la penisola scandinava si trova tuttora in innalzamento, mente la Pianura Padana è una delle aree periferiche interessate all'abbassamento.

In via generale, i bacini tendono quindi naturalmente a sprofondare per ragioni geodinamiche, isostatiche e di compattazione. Tuttavia, la subsidenza ha spesso origini antropiche, attivate dall'emungimento in condizioni di sfruttamento della falda acquifera o di estrazioni dal sottosuolo. Il meccanismo è simile, in quanto la diminuzione dell'acqua o dei prodotti d'estrazione negli spazi interstiziali può causare il collasso della struttura contenitore e creare depressioni superficiali, che rendono il territorio particolarmente vulnerabile alle alluvioni, al dissesto idrogeologico e, nelle zone costiere, alla risalita di acqua salmastra nelle falde acquifere (è il cosiddetto

cuneo salino) con conseguente contaminazione ed impossibilità di utilizzo potabile. Per tutta questa serie di fattori concomitanti ed interagenti, attualmente la Pianura Padana si abbassa ad un ritmo medio di 2,5 mm/anno, con picchi al centro, nelle zone costiere (soprattutto il delta del Po) e fluviali.

ABBASSAMENTO NATURALE. La subsidenza naturale di lungo periodo è stata calcolata tramite dati provenienti da perforazioni di pozzi. Le velocità di subsidenza più elevate si riscontrano nella parte centrale della pianura, in particolare nella zona del delta del Po. I punti neri indicano la posizione dei pozzi che sono stati usati per effettuare le stime.

Da "*I fragili equilibri della Pianura Padana*", Carminati E. et Al. , "Le Scienze" n. 450/2006

A partire dagli anni Novanta, la rilevazione puntuale dei movimenti di abbassamento del suolo ha ricevuto grande impulso dall'introduzione della tecnica interferometrica, inizialmente applicata allo studio dei movimenti gravitativi lenti di versante. Questa tecnica si avvale di satelliti con sensori ottici o radar e di capisaldi a terra, definiti "bersagli": in media ogni 35 giorni a ciascun passaggio lungo l'orbita ascendente (da sud verso nord) e discendente (da nord verso sud) i satelliti "osservano" la Terra, misurando le distanze con precisione millimetrica dai bersagli e quindi rilevando ogni piccolo scostamento fino alla soglia dei 6 cm/anno. Il territorio italiano è stato coperto dal luglio 1991 al marzo 2000 dalle acquisizioni del satellite ERS-1, a cui si è aggiunto nell'estate 2005 l' ERS-2. Nel novembre 2002 è stato lanciato ENVISAT, che ha sostituito ed ampliato le funzioni degli ERS. Con le immagini trasmesse in più di un decennio per vaste aree del pianeta, l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) dispone oggi di dataset che costituiscono un'informazione storica di notevole rilevanza e permettono di studiare e ricostruire l'evoluzione delle deformazioni superficiali lente.

Nel 2008 il Ministero dell'Ambiente ha lanciato il Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A), perimetrando o riperimetrando numerose aree in dissesto. In particolare, l'utilizzo dei radar satellitari si è rivelato molto preciso nel monitoraggio delle subsidenze: questo perché i bersagli (ovvero i capisaldi sul territorio) devono essere costituiti da elementi fissi e visibili e ciò è ovviamente più facilmente ottenibile in aree urbanizzate, che possono così approfittare di una notevole densità di punti di misura. I dati trasmessi dal satellite vengono poi processati ed interpretati per produrre mappe tematiche, rese disponibili dal Ministero dell'Ambiente sul Portale Cartografico Nazionale. Nelle carte i valori di velocità vengono rappresentati con una scala cromatica: a partire da variazione nulla o

minimamente apprezzabile resa con il colore verde, valori con segno positivo e colori dall'azzurro al blu indicano avvicinamento al satellite, valori con segno negativo e cromia dal giallo al rosso indicano allontanamento del bersaglio dal sensore di rilevazione e quindi sprofondamento.

TRACK 215

PST_ERS_T215_F909_CL001_GHEDI (velocita' media in mm/anno)

- < -10,00
- -9,99 - -5,00
- -4,99 - -3,00
- -2,99 - -1,50
- -1,49 - 1,50
- 1,51 - 3,00
- 3,01 - 5,00
- 5,01 - 10,00
- > 10,0

Rilevazione ERS ascending
Fonte: MATTM - PCN Progetto PST-A©

TRACK 437

PST_ERS_T437_F2691_CL002_CREMONA
(velocita' media in mm/anno)

- < -10,00
- -9,99 - -5,00
- -4,99 - -3,00
- -2,99 - -1,50
- -1,49 - 1,50
- 1,51 - 3,00
- 3,01 - 5,00
- 5,01 - 10,00
- > 10,0

Rilevazione ERS descending
Fonte: MATTM - PCN Progetto PST-A©

TRACK 215

PST2009_ENVISAT_T215_F903_CL002_CREMONA
(velocita' media in mm/anno)

- < -10,00
- -9,99 - -5,00
- -4,99 - -3,00
- -2,99 - -1,50
- -1,49 - 1,50
- 1,51 - 3,00
- 3,01 - 5,00
- 5,01 - 10,00
- > 10,0

Rilevazione ENVISAT ascending
Fonte: MATTM - PCN Progetto PST-A©

TRACK 208

PST2009_ENVISAT_T208_F2691_CL001_TREVIGLIO
(velocita' media in mm/anno)

- < -10,00
- -9,99 - -5,00
- -4,99 - -3,00
- -2,99 - -1,50
- -1,49 - 1,50
- 1,51 - 3,00
- 3,01 - 5,00
- 5,01 - 10,00
- > 10,0

Rilevazione ENVISAT descending
Fonte: MATTM - PCN Progetto PST-A©

Il Ministero elabora anche una carta specifica per confronto fra le informazioni ERS ed ENVISAT:

Molto opportunamente il Ministero nelle sue linee-guida[88] richiama ad un utilizzo responsabile dei dati resi disponibili, da considerarsi non esaustivi e da integrare con altre acquisizioni (monitoraggi, rilievi diretti di campagna, prospezioni geologiche, ecc.), tenendo conto anche di eventuali fattori che possano influenzare la rilevazione o l'interpretazione, come ad esempio fenomeni di assestamento e consolidamento degli edifici-bersaglio con deformazioni dell'ordine di 1/2 millimetri. Comunque, con una prima valutazione senza pretesa di scientificità, si può ritenere che il territorio in esame al momento non sia interessato da particolari fenomeni di subsidenza, essendo una viariazione di 1,5/2 mm/anno considerata fisiologica della dinamica terrestre.

[88] MATTM - Divisione Generale per la Difesa del Suolo: "*Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A) Lotto 2. Linee guida per l'analisi dei dati interferometrici satellitari in aree soggette a dissesti idrogeologici*", versione 1.0 dicembre 2009.

RISCHIO IDROGEOLOGICO

"Concludiamo questa rassegna di sciagure che colpirono l'Italia dall'Unità al Nocevento con la sensazione sia che il nostro paese avesse una ragguardevole fragilità idrogeologica sia che le misure di sicurezza per i cittadini non siano andate di pari passo col progresso tecnologico e con la sua diffusione, tanto che spesso i soccorsi dipesero o furono supportati in maniera massiccia dalla solidarietà".

G. Luseroni, "Dalla pubblica incolumità alla protezione civile"

Definizioni

Strettamente legato alle dinamiche morfologiche ed alle variazioni climatiche nonché storicamente connaturato al territorio italiano che si estende dalle Alpi al Mediterraneo con una varietà notevole di paesaggi e problematiche, il rischio idrogeologico è un fenomeno complesso che racchiude al suo interno non solo i danni provocati direttamente dall'acqua, ma anche le conseguenze indirette sul terreno e sulle infrastrutture. L'acqua è infatti uno dei più potenti agenti di modellamento della Terra, che può dar luogo a disastri naturali, ma anche a dissesti, soprattutto quando le condizioni climatiche si trovano ad interagire con fattori antropici. In termini di pericolosità, pertanto, il **rischio idrogeologico** corrisponde agli impatti sul territorio indotti da effetti meteorologici (sbalzi di temperatura, gelo e disgelo, ecc.) e/o dal superamento dei livelli pluviometrici critici della corrispondente area omogenea[89], su bacini idrografici principali e secondari, che possono dar luogo ad esondazioni o costituire presupposto all'innesco di frane. Questa condizione può presentarsi già a partire da precipitazioni di durata limitata, cioè inferiore alle 24 ore, su bacini aventi una superficie di qualche centinaio di kmq, cioè anche solo su porzioni di aree omogenee. Va tenuto presente, al riguardo, che si tratta di fenomeni al limite delle attuali previsioni meteorologiche per quanto attiene alla precisione dell'intensità e dell'evoluzione spazio-temporale; in genere poi l'accuratezza della previsione ed il tempo di preallerta sono inversamente proporzionali alle dimensioni del bacino: in altri termini, è più agevole prevedere e modellare un'onda di piena sull'asta di un fiume maggiore piuttosto che in una piccola valle montana percorsa da corsi a regime torrentizio. La frequente ricorrenza di questi fenomeni ha comunque suggerito di introdurre una loro previsione nelle procedure di allertamento regionali, che si appoggia a modelli sempre più perfezionati. Attualmente, in senso tecnico si tende a restringere il concetto di "rischio idrogeologico" a quei fattori legati all'acqua, alle precipitazioni ed ai dissesti di versante di tipo gravitazionale (frane, smottamenti, debris-flow,…), mentre per un impatto indotto sul territorio dall'interazione fra eventi

[89] Per maggiori informazioni sulle "aree omogenee", si rimanda al capitolo sulle procedure di allertamento.

meteorici e strutture di captazione e smaltimento si preferisce utilizzare il termine di "rischio idraulico".

Il **rischio idraulico** infatti accentua la caratterizzazione legata alle sezioni dei recettori di superficie e considera tipicamente le conseguenze determinate da fenomeni di trasferimento di onde di piena nei tratti di fondovalle e pianura non contenute entro l'alveo naturale o gli argini. In questa condizione, anche i livelli idrometrici dei bacini idrografici principali e secondari presentano livelli critici. La criticità di ciascun bacino si presenta generalmente su gradi differenti, richiedendo valutazioni puntuali di fronte a processi che sono invece di ordine diffuso, raramente a scala comunale. Le precipitazioni responsabili dei livelli di criticità possono essere quelle della zona omogenea di allertamento in cui si verifica la situazione, ma anche quelle che cadono all'interno della zona immediatamente a monte di quella per la quale si esprime la previsione di criticità; quest'ultimo caso riveste una grande importanza per i territori di pianura, attraversati da corsi d'acqua che vengono alimentati soprattutto dalle precipitazioni nei settori montani. Questa condizione presenta spesso durate superiori a quella giornaliera, coinvolgendo più aree omogenee: in tal caso, ove sarà possibile e in relazione agli sviluppi degli studi in corso, saranno fornite ulteriori soglie di criticità, sia riferite ai livelli pluviometrici che ai livelli idrometrici (dalla "*Direttiva regionale per l'allertamento per rischio idrogeologico e idraulico e la gestione delle emergenze regionali*" del 15.3.2005 e dalle più recenti disposizioni in materia, che l'hanno in alcune parti sostituita, in altre integrata). Localmente ed in particolare nei territori come la pianura bresciana sorgiva ed irrigua, il rischio idraulico può essere avvertito come tracimazione di rogge e canali, tracimazione in grado di creare notevoli danni abitativi ed al patrimonio per una serie di concause ed anche in presenza di precipitazioni non particolarmente abbondanti nell'arco temporale.

Viene invece definito **inondazione** il fenomeno di invasione ed espansione delle acque su vaste aree, fenomeno prodotto da una rottura o da un sormonto dell'argine naturale o artificiale, connesso ad un evento di piena di un corso d'acqua: i territori coperti dalle acque sono "inondati" mentre il corso d'acqua che esce dal suo letto "esonda". Il termine più generale "alluvione" è invece utilizzato per indicare tutti i danni prodotti da un evento di piena, sia quelli legati all'inondazione di territori sia quelli più propriamente connessi con l'instabilità delle sue sponde, l'erosione accelerata alla testata del bacino e l'instabilità dei versanti. Il fenomeno alluvionale risulta sempre connesso ad un evento di piena: con esso si intende il rapido sopraelevamento della superficie libera dovuto all'aumento della portata che, a sua volta, è causato da precipitazioni di forte intensità e, più raramente, dalla rapida fusione di nevai e ghiacciai. Il sopraelevamento del pelo libero può essere determinato anche da rigurgito provocato dal recipiente in cui sfocia il corso d'acqua o, molto spesso, da ostacoli presenti nel suo alveo ("piene da rigurgito"). Il fenomeno assume caratteristiche diverse a seconda dell'ambiente in cui si manifesta: in conoide le acque si espandono su aree limitate ma con grande quantità di trasporto solido che ne aumenta il potenziale distruttivo, mentre in pianura invadono superfici ampie con una velocità ed un'energia piuttosto limitate. Pertanto il rischio idrogeologico, principalmente alluvionale, nella porzione centrale della Pianura Padana trova la sua genesi in una serie di eventi che hanno inizio quando piogge di notevole intensità o durata colpiscono la superficie terrestre e vengono solo in parte raccolte nel reticolo idrico o assorbite dal terreno per passare nella falda freatica: un assorbimento che è in gran parte dipendente dalla qualità e dalla tipologia dei suoli, poiché rocce permeabili, sabbia e ghiaia hanno un alto valore drenante, mentre rocce impermeabili ed argille non permettono la penetrazione, ma contribuiscono a

riversare l'acqua piovana sui recettori superficiali (fiumi e torrenti), ingrossandoli pericolosamente. A ciò va poi aggiunta l'impermeabilizzazione artificiale del terreno (cd. *soil sealing*) operata dall'uomo con cemento ed asfalto, soprattutto nelle zone ad alta densità abitativa, che si prospettano quindi come mediamente più vulnerabili. Questo fenomeno può essere ulteriormente amplificato se su un territorio poco permeabile si verificano violenti acquazzoni o nubifragi anche di intensità non eccezionale, ma con forti precipitazioni entro un arco di tempo relativamente breve: in questo caso si creano le condizioni per le cosiddette "alluvioni lam-po" (*flash floods*), nub-ifragi che possono portare 5.000 mc di acqua per ettaro in 12 ore (con punte da 2.000 in un'ora), provocati dalla tropicaliz-zazione del clima: questi fenomeni sono diffici-lmente prevedibili appunto per la ridotta estensione territoriale, ma i loro effetti possono essere disastrosi sull'ambiente naturale, antropico e soprattutto nell'urbanizzato, in cui interagiscono con l'imper-meabilizzazione del suolo e con un più elevato rischio di erosione, che può interessare territori anche relativamente lon-tani dal punto colpito (Valtellina 1980, Ales-sandria 1994, Liguria e Toscana ottobre e novembre 2011).

Da "*Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Lombardia 2010/11*"

Il PAI (Piano d'Assetto Idrogeologico) dell'Autorità di bacino del Po ha codificato le zone potenzialmente inondabili in tre classi, corrispondenti a livelli crescenti di gravità delle piene ed ha provveduto a normare "fasce fluviali" a sensibilità crescente:

Abbiamo precedentemente visto come il rischio possa essere definito da un'equazione semplificata dove R = H x V x E. All'interno della categoria del rischio idrogeologico, la vulnerabilità (V) esprime la suscettibilità degli elementi a rischio (cioè soggetti ad un'esposizione E più o meno estesa: essi possono essere persone, abitazioni, infrastrutture, beni, ecc.) di subire danni per effetto dell'evento di piena. Ad un determinato elemento a rischio possono competere, in funzione delle caratteristiche dell'evento, valori diversi sia d'esposizione che di vulnerabilità: così, ad esempio, può variare la superficie dell'area colpita e con essa il numero e la quantità degli elementi, oppure può esserci una forte concentrazione di bersagli in una zona ristretta (forte antropizzazione, industrie a rischio, attività con lavorazioni pericolose, infrastrutture minacciate) o un'ampia vulnerabilità di una zona scarsamente o per nulla abitata. La pericolosità (H: *hazard*, ovvero la probabilità che un evento si realizzi in un dato luogo ed in un certo tempo prefissato) è strettamente connessa poi al "periodo di ritorno", che esprime l'intervallo di tempo nel quale è atteso in media il verificarsi dell'evento.

Date queste premesse, la previsione locale nell'ambito del rischio idrogeologico è quindi volta ad individuare le aree vulnerabili e, all'interno di queste, gli elementi a rischio e la loro fragilità specifica, in modo tale da pervenire ad una stima del rischio entro un dato tempo, avendo per nota la pericolosità dell'evento. Ne deriva che per elaborare un piano di controllo delle piene o delle alluvioni per una zona soggetta è necessario conoscere sia le variabili economico-sociali sia le dinamiche dei fenomeni fisici e climatici coinvolti nel processo (regime pluviometrico dell'area, propagazione dell'onda di piena, valore delle portate massime, punti critici della rete scolante e drenante, quote topografiche da sovrapporre ai siti a rischio,…). Nell'ambito del più ampio territorio della pianura, caratterizzato da precipitazioni intense e da concomitanti modalità di gestione dei bacini sublacuali a monte, la rete termo pluviometrica regionale ed i sistemi di allerta e monitoraggio consentono un'attività di controllo delle aree vulnerabili efficiente entro tempi accettabili, pur con i limiti sopra evidenziati, grazie soprattutto ad una serie di parametri fra cui il tempo di corrivazione, ovvero il tempo massimo impiegato da una goccia di pioggia che cade sul bacino per arrivare alla sezione di chiusura che la delimita: per il sottobacino del

Mella è stimato in >24h[90] e per il bacino dell'Oglio sublacuale può essere considerata leggermente superiore.[91]

Bisogna poi tenere presente, a proposito del rischio idrogeologico ed idraulico, che la precipitazione, fattore scatenante per entrambi, va considerata in modo diverso nelle due ipotesi: il rischio alluvionale dipende infatti da sezioni idrauliche inadeguate a recepire le acque cadute al suolo nel bacino più a monte, nonché da condizioni locali degli alvei fluviali e del reticolo idrico minore, dovute in molti casi alla responsabilità dell'uomo nell'occupare le aree di pertinenza fluviale o nel regimare i corsi d'acqua secondo criteri idraulici non omogenei e comunque inadeguati. Questi elementi costituiscono la vera causa scatenante dell'insorgere di questo rischio, che è quello più diffuso e, spesso, più distruttivo sul territorio nazionale, interessandone una porzione pari al 65%. Uno stesso evento meteorologico non determina infatti un medesimo livello di rischio per tutta l'asta fluviale, quindi a maggior ragione né per tutto il territorio di bacino idrografico o, a scala locale, per tutto il reticolo scorrente entro i confini geografici ed amministrativi. In particolare, l'evento può dar luogo a tipologie diverse da zona a zona: nell'arco alpino si osservano prevalentemente dissesti di tipo geologico-idraulico legati all'azione della gravità e delle acque di ruscellamento (frane di vario genere, *debris flow*, colate rapide, scivolamenti, crolli, ecc.); nei fondovalle percorsi dai corsi d'acqua si possono avere fenomeni deposizionali detritici, colate e sovralluvionamenti presso l'asta fluviale; nella pianura si registrano soprattutto fenomeni di natura idraulica, con alluvionamenti, sifonamenti (detti anche "fontanazzi", particolarmente pericolosi per i rischi di infiltrazione e scalzamento dell'argine, soprattutto lungo il corso del Po) e piene da rigurgito nel reticolo minore. Rischi indotti da piene notevoli possono essere il trascinamento di strutture o bombole di gas, l'inquinamento da idrocarburi o materiale pericoloso per rottura di serbatoi o cisterne, nonché la compromissione dell'approvvigionamento di acqua potabile (come accaduto ad Ostiglia nell'ottobre 2000) o l'inquinamento della falda acquifera, soprattutto se affiorante o subaffiorante. Un'ulteriore criticità è rappresentata poi dalla presenza di siti da bonificare: l'inondazione può avere sugli inquinanti depositati su di essi un effetto di percolazione (con riguardo alla solubilità) o di dilavamento (con riguardo alla mobilità), con trasporto di sostanze nocive ben al di là del primitivo confine, costituendo un effetto moltiplicatore dei danni sia sul suolo sia sulle acque interne.

E' quindi evidente come le alluvioni comportino enormi costi economici ed abbiano un notevole impatto sulla salute della popolazione. Circa 1.000 inondazioni hanno colpito l'Italia nel decennio 1991-2001; nel 2003 solo i principali episodi hanno interessato più di 300.000 persone, rappresentando un costo economico superiore ai 2 milioni di euro; uno studio del CNR datato ai primi anni del nuovo secolo valuta l'onere delle alluvioni e delle siccità legate al cambiamento climatico nella nostra penisola sui 4 miliardi all'anno. Dal punto di vista socio-sanitario, le inondazioni possono causare lesioni dirette e decessi derivanti da annegamento o traumi. Ma il rischio idrogeologico presenta anche altri aspetti, di non minore importanza:

- un aumento di infezioni enteriche per l'incremento degli agenti microbiologici nell'acqua di superficie;
- la possibile contaminazione delle falde per rottura di tubi ed infiltrazioni fognarie;

[90] Informazione da: Regione Lombardia, "*1° Piano di Previsione e Prevenzione di Protezione Civile*", Tav. 9 Rischio Idrogeologico.

- un aumento del rischio chimico per la capacità dell'acqua di rimobilizzare e distribuire grandi quantità di contaminanti, nonché di dilavare siti di scarico dei prodotti tossici;
- la diffusione di malattie trasmesse da vettori, da roditori (leptospirosi), da morsi di serpente, da muffe e spore;
- gli effetti indotti derivanti dall'interruzione dei servizi sanitari e da eventuali necessità di spostamento della popolazione.

Pericolosità e classificazione di rischio idraulico

Tipicamente si tende a suddividere le esondazioni in:

a) localizzate: interessano i corsi d'acqua soprattutto in corrispondenza di nodi critici (sedi infrastrutturali: attraversamenti stradali, ponti, ecc.) e principalmente per ostruzioni della sezione di deflusso. L'estensione è determinata dalla morfologia del sito e dalla durata e intensità delle precipitazioni. Se la situazione permane critica, le contromisure adottabili con gradualità consistono nel presidio del nodo e nel monitoraggio a vista, nel blocco del transito veicolare e pedonale e nell'allontanamento dei residenti.

b) Diffuse: proprie del reticolo idrico maggiore, si verificano per sormonto o rottura degli argini con piene di elevato tempo di ritorno causate da precipitazioni o da manovre sulle dighe di ritenuta nel bacino. Tali eventi interessano perlopiù le aree golenali, ma anche le infrastrutture vicine se la piena è particolarmente imponente, determinando così gravi situazioni di rischio (in genere si tratta di zone perimetrate R3 ed R4 nei PAI). Le contromisure consistono nel monitoraggio costante, nell'inibizione del traffico lungo le strade soggette ad alluvionamento, nella sospensione delle attività in loco e nell'allontanamento dei residenti.

c) Aree urbane: non infrequente è il deflusso lungo le strade per problemi di recapito idraulico o per esondazione di corsi d'acqua vicini. Spesso la causa scatenante è un nubifragio, anche di breve durata ma con precipitazioni intense: uno dei fenomeni più diffusi è il trasporto di materiali vari ad opera della corrente, trasporto che va ad incrementare il rischio del rigurgito e dell'ostruzione delle luci. In questo scenario gioca un ruolo importante la prevenzione: pulizia delle caditoie, informazione alla popolazione anche per l'abbandono dell'abitazione se non è dotata di piani fuori terra, raccomandazione del distacco degli impianti elettrici negli scantinati e dell'allontanamento da muri e strutture che potrebbero crollare o essere lesionate, sospensione delle attività all'aperto.

d) La pericolosità idraulica in Italia - ossia la probabilità che un dato territorio venga a soffrire di un evento alluvionale o di piena - viene attualmente definita dal DPCM 29 settembre 1998, che introduce anche una procedura specifica nell'ambito idraulico per individuare le aree a rischio, procedura oggi integrata dalle più puntuali e territorialmente specifiche perimetrazioni delle Autorità di Bacino. Da essa discende un'attribuzione di classe di rischio a gravosità crescente, che, pur essendo relativa a "*fiumi o tronchi fluviali*", può

essere assunta in via indicativa anche per i tratti minori canalizzati, con le debite precauzioni, come peraltro viene ammesso anche dal PAI[92] :

Classe	Intensità	Descrizione degli effetti
R_1	Moderata	Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali
R_2	Media	Danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
R_3	Elevata	Problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
R_4	Molto elevata	Possibile perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, gravi danni agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche.

Le classi così delineate sono definite da tre diverse probabilità di evento e, conseguentemente, da diverse rilevanze di piena (per "tempo di ritorno", a caratterizzazione essenzialmente fluviale, si intende la possibilità che l'evento si manifesti almeno una volta nell'arco di *n* anni):

Probabilità di evento	Tempo di ritorno indic.
Aree ad alta probabilità di inondazione	TR 20 - 50 anni
Aree a moderata probabilità di inondazione	TR 100 - 200 anni
Aree a bassa probabilità di inondazione	TR 300 - 500 anni

Il bacino è soggetto a precipitazioni assai variabili nella massima intensità, distribuibili per aree omogenee con definiti tempi di ritorno (da non confondere con quelli relativi alle piene della tabella di cui sopra): l'area interessante il territorio di Quinzano si situa entro un range di 100-150 mm/giorno per eventi aventi un tempo di ritorno pari a 200 anni (eventi quindi caratterizzati da moderata ciclicità. L'esito di queste precipitazioni sui corsi d'acqua è fortemente differenziale fra reticolo minore e

[92] Autorità di Bacino del Fiume Po: "*Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologica (PAI). Interventi sulla rete idrografica e sui versanti. 1. Relazione generale*", pag. 161: "*In funzione dell'assetto determinato dalle opere di difesa presenti, il bacino è suddivisibile in aree omogenee, a cui corrispondono specifiche fenomenologie di dissesto che determinano le condizioni di rischio idraulico e idrogeologico. Settore terminale e intermedio della pianura padana. Sistema idrografico: principale, costituito dall'asta del Po e dagli affluenti, completamente arginato; secondario, costituito dalla rete artificiale di bonifica, prevalentemente a scolo meccanico. Dissesto idraulico: inondazioni a seguito di rotte arginali (fenomeni impulsivi di rottura, seguiti da progressiva sommersione della pianura circostante), superficie inondabile da 30.000 a oltre 100.000 ha nella parte terminale, da 10.000 a 30.000 ha nella parte intermedia; inondazioni per inadeguatezza del reticolo secondario, che coinvolgono centri abitati e infrastrutture di rilevante importanza.*"

maggiore ed anche all'interno di quest'ultimo, ove i tratti sublacuali lombardi risentono del forte effetto di laminazione dei grandi invasi posti allo sbocco delle valli alpine:

Aree pluviometriche omogenee, da: Autorità di Bacino del Fiume Po, "*PAI 1. Relazione generale*"

Nel Decreto citato vengono indicati anche quali elementi debbano essere particolarmente e prioritariamente considerati a rischio (esposizione), immediatamente dopo il valore assoluto che è rappresentato dall'incolumità delle persone:

- gli agglomerati urbani, comprese le zone di espansione urbanistica;
- le aree su cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo, in particolare quelli definiti a rischio ai sensi di legge;
- le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica, anche a livello locale;
- il patrimonio ambientale e i beni culturali di interesse rilevante;
- le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie.

Una sistematizzazione qualitativa delle classi di danno per gli elementi vulnerati di maggiore rilevanza e per la quantificazione del danno economico atteso[93] viene riportata nella scheda inerente la rete idrografica allegata al DPR 9.5.2001, n. 331, decreto che riguardava la ripartizione dei fondi finalizzati al finanziamento degli

[93] "*Quantificazione del danno economico atteso. Riportare l'ammontare del danno economico atteso in conseguenza del verificarsi di eventi nell'ambito di un periodo di 25 anni, attualizzato a un tasso di sconto del 7%*" (da "*Istruzioni per la compilazione della scheda B, sottoprogramma : dissesto della rete idrografica*", Dpr 331/2001)

interventi di difesa del suolo per il quadriennio 2000/2003, scheda che si può considerare quale sorta di check-list:

Elementi	Danno GRAVE	Danno MEDIO	Danno LIEVE
Centri abitati; edifici strategici (ospedali, caserme Vigili del Fuoco, centrali elettriche, Prefetture); insediamenti produttivi	Danno strutturale e/o perdita totale (>70% del valore)	Danno funzionale che compromette temporamente l'agibilità degli immobili e la funzionalità degli impianti (dal 40 al 70% del valore)	Danno che non compromette l'agibilità degli immobili e la funzionalità degli impianti (dal 5 al 40% del valore)
Impianti a rischio	Danno per il quale si abbiano ripercussioni irreversibili sull'ecosistema o elevati costi di bonifica e recupero ambientale	Danno per il quale si abbiano ripercussioni gravi sull'ecosistema	Danno per il quale si abbiano ripercussioni sull'ecosistema tali da poter essere superate senza interventi di bonifica
Lifelines	Danno comportante interruzione totale del servizio, senza possibilità per l'utenza di collegamenti alternativi (bypass)	Danno comportante riduzione provvisoria del livello di servizio, anche per effetto di collegamenti alternativi (bypass)	Danno che non compromette il livello del servizio
Linee di comunicazione	Danno comportante interruzione parziale o totale del servizio, con incremento dei tempi di percorrenza superiore al 50%	Danno comportante interruzione parziale del servizio, con incremento dei tempi di percorrenza inferiore al 50%	Danno che non compromette il livello del servizio
Beni culturali	Danno strutturale e/o perdita totale (100% del valore)	Danno funzionale che compromette temporaneamente la fruibilità del bene	Danno che non compromette la fruibilità del bene

Il prospetto sopra riportato si riferisce unicamente agli edifici ed agli impianti rilevanti e quindi prioritari per la gestione dell'emergenza; a titolo esemplificativo si riproduce anche una tabella che assegna un "peso" specifico agli elementi a rischio, in ordine crescente di importanza strategica e funzionale, tabella che (come la precedente, in via analogica) può considerarsi valida per altre tipologie di evento e non esclusivamente limitata al dissesto idrogeologico:

Cl.	Peso	Elementi
E_1	0,25	Aree libere da insediamenti ed aree improduttive; zona boschiva; zona agricola non edificabile; demanio pubblico non edificato e/o non edificabile.
E_2	0,50	Aree con limitata presenza di persone; edifici sparsi; zona agricola generica (con possibilità di edificazione); zona di protezione ambientale, zona di rispetto, verde privato; parchi e verde pubblico non edificato; infrastrutture secondarie.
E_3	0,75	Nuclei urbani non densamente popolati; infrastrutture pubbliche (strade statali, provinciali e comunali strategiche, ferrovie, oleodotti, elettrodotti, acquedotti); aree sedi di significative attività produttive (insediamenti artigianali, industriali, commerciali minori); zone per impianti tecnologici e discariche RSU o inerti, cave.
E_4	1,00	Centri ed aree urbanizzate con continuità (densità abitativa >20% della superficie fondiaria); nuclei rurali minori di pregio; zone di completamento; zone di espansione; grandi insediamenti industriali e commerciali; servizi pubblici prevalentemente con fabbricati di rilevante interesse sociale; infrastrutture pubbliche (viarie principali strategiche); zona discarica rifiuti speciali o tossico-nocivi; zona alberghiera, zona campeggi e turistica; beni architettonici, storici e artistici.

Riprodotta da Cetraro F., 2010

La Direttiva regionale sull'allertamento 2014 evidenzia alcune categorie di effetti correlati a fenomeni in ambito di rischio idraulico (la tabella completa nella Direttiva allegata su CD al presente Piano):

Cod.crit.	Fenomeni	Scenario d'evento	Effetti e danni
Assente o poco probabile	Assenti o localizzati	Assenza o bassa probabilità di fenomeni significativi prevedibili (non si escludono fenomeni imprevedibili)	Danni puntuali e localizzati
Ordinaria criticità	Localizzati ed intensi	▪ isolati fenomeni di trasporto materiale per ruscellamento ▪ repentini innalzamenti livello idrometrico in corsi minori con limitati fenomeni d'inondazione ▪ fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento con tracimazione nelle sedi stradali	▪ danni localizzati a infrastrutture ed edifici interessati allo scorrimento acque ▪ localizzati allagamenti in locali interrati ▪ localizzate interruzioni della viabilità (occasionalmente feriti o incidenti) I rovesci intensi nei centri urbani possono determinare allagamenti con danni nelle zone depresse e forte ostacolo alla viabilità
	Diffusi, non intensi anche persistenti	▪ incrementi dei livelli dei corsi d'acqua generalmente in alveo ▪ condizioni di rischio residuo per il transito dei deflussi anche in assenza di forzante meteo	▪ localizzati e limitati danni alle opere idrauliche e di difesa spondale ed alle attività antropiche in alveo
Moderata criticità	Diffusi, intensi e/o persistenti	▪ significativi innalzamenti livelli idrometrici con inondazione aree limitrofe e golenali, interessamento corpi arginali, diffusi fenomeni di erosione spondale, trasporto solido e divagazione dall'alveo ▪ possibili occlusioni, totali o parziali, delle luci dei ponti	**Ulteriori rispetto a scenario di codice giallo:** ▪ diffusi danni e allagamenti a edifici, reti infrastrutturali e attività antropiche ▪ diffusi danni alle opere sui corsi d'acqua ed alle attività antropiche situati in aree inondabili ▪ diffuse interruzioni della viabilità in prossimità di impluvi o in zone depresse in prossimità del reticolo idrografico Pericolo per la pubblica incolumità/ possibili perdite di vite umane
Elevata Criticità	Diffusi, molto intensi e persistenti	▪ piene fluviali con intensi ed estesi fenomeni di erosione e alluvionamento, con coinvolgimento anche di aree distanti dai corsi d'acqua ▪ possibili fenomeni di tracimazione, sifonamento o rottura delle opere arginali, sormonto delle opere di attraversamento, nonché salti di meandro	**Ulteriori rispetto a scenario di codice arancione:** ▪ ingenti ed estesi danni ad edifici e centri abitati, alle attività agricole ed agli insediamenti civili e industriali, sia prossimali sia distanti dai corsi d'acqua ▪ ingenti ed estesi danni o distruzione di infrastrutture (rilevati ferroviari o stradali, opere di contenimento, regimazione o attraversamento) ▪ ingenti danni a beni e servizi Grave pericolo per la pubblica incolumità / possibili perdite di vite umane

Particolare attenzione va posta ai punti in corrispondenza di tratti critici di probabile esondazione e specialmente in corrispondenza delle opere di attraversamento (anche per il pericolo di scalzamento delle fondazioni), di derivazione, dei tratti arginati riconosciuti a rischio di sormonto, di strutture che creano impedimento al deflusso delle acque ed a monte delle zone che sono segnalate come inondabili con alta probabilità relativa. Alcuni manufatti poi possono influenzare, in particolari condizioni, la distribuzione dei deflussi con locali incrementi, qualora vengano a determinarsi vie preferenziali di tiranti idrici elevati.

La stima del danno è comunque di ardua definizione, entrando in gioco molti parametri i cui dati non sono conosciuti a priori o sono difficilmente determinabili. A questo proposito, uno studio (Manciola, 2003)[94] ha proposto un modello di correlazione con curve di vulnerabilità fra altezza dell'acqua e danno diretto (inteso come danneggiamento dovuto al contatto dell'acqua con i beni-bersaglio e considerato distintamente per struttura e contenuto dalla A alla D) così suddiviso per classi di edifici:

- Classe A: edificato continuo (abitazioni a più piani, spesso sede di attività commerciali al piano terra)
- Classe B: edificato discontinuo ed insediamenti sparsi (spesso ad unico piano e ad uso prevalentemente residenziale)
- Classe C: strutture dedicate ad attività produttive, a deposito e stoccaggio merci
- Classe D: servizi ed attività di pubblica utilità (ospedali, scuole, caserme), che si differenziano dalle categorie residenziali in senso stretto per il maggior valore dei beni esposti a rischio
- Classe E: impianti ad uso civile (depuratori, centri raccolta, ecc.), per i quali è possibile un danno indiretto da perdita di funzionalità (non compreso nello studio citato)
- Classe F: aree ad uso agricolo per colture basse
- Classe G: aree ad uso agricolo per colture arboree
- Classe H: aree adibite ad attività zootecniche
- Classe I: zone in cui il danno può ritenersi nullo (aree boscose, prati, pascoli, ecc.).

Si riportano le curve di vulnerabilità[95] per le classi di maggior interesse ai fini del presente documento (la classe D - servizi - è assimilata alla B alla cui curva si rimanda, con un maggior valore del rapporto contenuto/struttura):

[94] Manciola, Biscarini, Cingolani (Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell'Università di Perugia): "*La mappatura delle aree inondabili*" in Seminario di aggiornamento "*Riqualificazione, difesa idraulica e recupero ambientale delle sponde fluviali*", Villa Umbra 26-28 maggio 2003.

[95] "*L'approccio tipicamente suggerito in letteratura per la stima del danno da inondazione prevede l'assunzione di* funzioni di danno *o* curve di vulnerabilità. *Tali funzioni rappresentano la relazione fra l'altezza del tirante idrico in corrispondenza del bene a rischio e il danno percentuale (inteso come percentuale del valore totale del bene che viene perduta) per una certa tipologia merceologica*", Manciola 2003, op. cit. pag. 24.

Curve

di vulnerabilità per struttura/contenuto Classe A (edificato continuo)

Curve di vulnerabilità per Classe B (edificato discontinuo, edifici sparsi)

Curve di vulnerabilità per Classe C (edificato per attività produttive)

Curva di vulnerabilità per Classe F
(seminativi, colture orticole basse, florovivaistiche, specializzate e miste)

In una tale prospettiva, orientata primariamente alla quantificazione del danneggiamento anche a fine assicurativi, il rischio viene considerato una funzione della probabilità di accadimento dell'evento temuto e del valore atteso delle sue conseguenze (danno economico o altre forme di perdita): R = P x D. Parimenti il danno monetario (quindi con riferimento agli stabili ed ai beni) risulta essere: D = V x G_v, ove

- V è il valore economico del bene (determinato dai prezzi di mercato)
- G_v è il grado di vulnerabilità.

Un problema storico per la Lombardia

La varietà di paesaggi della penisola italica è controllata dalla varietà delle dinamiche neotettoniche e morfologiche che interessano un Paese geologicamente giovane ed ancora in evoluzione, la cui superficie si trasforma continuamente attraverso terremoti, eruzioni, frane ed inondazioni. Il rischio legato all'ambito idrogeologico (essenzialmente frane ed alluvioni) rappresenta un problema storico per la Lombardia e per l'Italia settentrionale: negli ultimi 500 anni delle oltre 1.100 alluvioni che hanno funestato in varia misura il Nord Italia, ben 440 sono localizzate in Lombardia; nel Catalogo del Progetto Avi, su circa 7.000 inondazioni, 700 circa sono riferite alla nostra regione. Da studi cronologici e comparativi effettuati sui dati disponibili, si è potuto rilevare la ciclicità degli eventi, con una tendenza a ripresentarsi con maggior frequenza laddove si siano già verificati in passato, in dipendenza ovviamente dal mantenimento delle condizioni strutturali e geomorfologiche del territorio. A prescindere dalla maggior concentrazione di dati per gli ultimi due secoli (per i quali le notizie sono ovviamente più omogenee e diffuse, sia per una più facile reperibilità delle stesse che per un'accentuazione degli effetti connessi a forme d'uso del territorio sempre più intensive), si deduce che il numero di eventi si acuisce a intervalli medi dell'ordine di pochi decenni, ossia di 30-50 anni. La ricorrenza media, indipendentemente dai diversi impatti, ha interessato le singole aree geografiche con intervalli in maggior parte compresi tra 5 e 10 anni. Ritornando al dato sopra riportato, ovvero 440 accadimenti di piena straordinaria (escludendo

quindi le frane, in genere localizzate nell'arco alpino e prealpino[96]) negli ultimi 500 anni, c'è da attendersi nel territorio regionale secondo la media storica almeno un evento per anno; negli ultimi 200 anni poi, le cronache registrano 20 alluvioni rilevanti per i danni arrecati e pertanto si può affermare che, in media, ogni 10 anni la Lombardia è colpita da eventi estesi al 50% e più dell'intero territorio; almeno nella metà dei casi ciò ha comportato conseguenze luttuose. Nell'ultimo decennio un grande evento alluvionale fu quello dell'ottobre 2000 in cui, nelle giornate comprese fra venerdì 13 e lunedì 16 sono stati raggiunti valori medi di precipitazioni cumulate di circa 400 mm, con picchi di 650 in alcune aree in 80 ore. Il più delle volte invero l'areale colpito è geograficamente assai circoscritto e la gravità limitata a danni patrimoniali, come per il temporale che investì la zona del Garda fra il 3 ed il 4 agosto 2002 o l'alluvione di Brandico/Trenzano/Dello dell'ottobre 2009, con caduta di 150 mm di pioggia in poche ore: si ricorda che tale quantità viene considerata sulle 24h il range di riferimento per l'altezza pluviometrica con tempo di ritorno di 200 anni. La mattina del 13 luglio 2013 Quinzano fu solo sfiorato da un nubifragio di circa un'ora che colpì i vicini comuni di Barbariga, Dello ed Offlaga con forti raffiche di vento, pioggia sferzante con accumuli fino a 65 mm ed un'intensa grandinata di 15 minuti con chicchi delle dimensioni di una noce. Quest'ultimo evento è stato determinato da una congiuntura meteo tutt'altro che inusuale, determinata da infiltrazioni di aria fresca dai quadranti nord-occidentali che interagiscono con l'anticiclone delle Azzorre sulla Pianura Padana, dando vita ad intense celle temporalesche.

Quindi, nonostante la maggiore prevedibilità dei fenomeni atmosferici legati alle precipitazioni, ciò non significa un minore impatto del problema a livello strutturale, entrando in gioco fattori locali talvolta difficilmente ponderabili. Inoltre, piogge ad elevata intensità e a distribuzione spaziale tipicamente limitata, comportano talora pericolose conseguenze per i fenomeni indotti di frana superficiale, di trasporto detritico in massa e per i danni diffusi al tessuto urbano con tracimazioni del reticolo minore che drena vaste superfici ed entro cui si riversano numerose piccole derivazioni, spesso inadeguate a smaltire un notevole afflusso: eventi che allo stato attuale non è sempre possibile prevedere con sufficiente anticipo e precisione per l'attuazione di dispositivi di allerta-allarme, soprattutto se influenzano il comportamento di rogge e scolatori. Su scala più vasta, comunque, l'evoluzione climatologica ha favorito l'elaborazione di modelli predittivi sempre più sofisticati. Infatti, se i principali fattori innescanti il dissesto sono rappresentati dalle caratteristiche dell'evento meteorologico e dell'antropizzazione del territorio, è evidente che un sistema basato sulla ricorrenza temporale statistica non ha da solo probabilmente molto senso, in quanto negli ultimi anni si è assistito ad una profonda trasformazione del contesto ambientale e persino morfologico del territorio, sempre più interessato da un'intensa urbanizzazione con impermeabilizzazione del suolo e modifiche del ruscellamento naturale delle acque attraverso nuovi assi viari, che spesso si comportano come canalizzazioni artificiali[97], nonché da compattamento del

[96] Nel Bacino del Po la montagna è rappresentata, nel Catalogo dei Dissesti, da 314 kmq interessati da conoidi, 494 da esondazioni, 7.829 da eventi fluvio-torrentizi, 3.923 da frane e da 10.129 episodi di distacco valanghe; la pianura da 7.670 kmq alluvionati, pari a circa ¼ del suo territorio regionale di pertinenza (dati desunti da PAI "*Interventi sulla rete idrografica e sui versanti. 2. Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici*", Autorità di Bacino del Fiume Po).

[97] Un esempio di come possano mutare il contesto e quindi le condizioni di sicurezza di un territorio, è dato dalla distruzione nel 2000 della chiesetta di Pléod, nel comune di Fenis in Val d'Aosta, in conseguenza di una colata detritica: era stata costruita più di tre secoli fa in zona che, secondo i parametri e le evidenze geomorfologiche dell'epoca, risultava protetta: evidentemente, fattori di antropizzazione e di utilizzo del suolo hanno nel tempo modificato l'assetto territoriale e quindi anche

suolo agricolo o da pratiche che hanno portato alla scomparsa dei lembi relitti di quel bosco planiziale, che aveva forti componenti di regimazione, assorbimento e protezione del suolo dall'erosione.

Tendenzialmente gli eventi di piena ed alluvionali si distribuiscono tra maggio e novembre, con una concentrazione dell' 80% nei soli mesi estivi (da giugno a settembre): ciò da luogo, in via diretta, nel territorio alpino d'elezione alle cosiddette, insidiose, "colate detritiche" con trasporto di masse solide e, in via indiretta, a fenomeni indotti di piena in zone pianeggianti, ove sono comunque sempre possibili alluvioni localizzate causate da intense precipitazioni e/o innescate da caratteristiche strutturali del singolo sito. A ciò si aggiungano le criticità derivate dalla diaspora dalla montagna che ha determinato l'abbandono delle strutture di consolidamento e regimazione diffusa delle acque e dalla spesso disordinata urbanizzazione delle aree di fondovalle e di pianura, con lo sfruttamento edificatorio di zone inadeguate, con l'incanalamento forzato delle acque dell'idrografia minore, con la crescente infrastrutturazione fognaria e di collettamento: le gravi insufficienze idrauliche del reticolo scolante e fognario di pianura possono infatti rappresentare un fattore di rischio e rendere vulnerabili aree - particolarmente quelle urbanizzate da essi servite - abbastanza lontane da corsi d'acqua di maggiore portata. Anche se costituiscono una minaccia assai limitata per la vita umana, causano comunque danni economici ed effetti inquinanti, soprattutto in un quadro che evidenzia una tendenza all'incremento dell'intensità delle precipitazioni e dei fenomeni alluvionali. In considerazione di ciò, le linee guida per la predisposizione dei piani di protezione civile comunali e provinciali invitano ad identificare e risolvere le criticità apparentemente minori, ma che incidono con maggiore frequenza sul territorio nazionale, essendo a ciò insufficienti le previsioni del PAI, ove applicabili, che in genere si riferiscono a scenari di pericolosità severi, con frequenza di accadimento più che decennale.

Sulla scorta di queste considerazioni, i più recenti strumenti previsionali e programmatori degli Enti sovraordinati (in particolare il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico del 2004 della Provincia di Brescia con le successive integrazioni, il Rapporto Ambientale della VAS ed il Piano Territoriale Regionale (approvato il 30 luglio 2009) riservano alla mitigazione del rischio idrogeologico una serie di obiettivi prioritari. Da un punto di vista più applicativo, invece, si segnala che la Provincia di Brescia e la Regione Lombardia hanno siglato un protocollo d'intesa (approvato con D.G.R. n. 8/3116 del 1.8.2006) per l'impiego del Volontariato di protezione civile nelle attività di prevenzione, con accollamento di alcune tipologie di spesa sostenuta. In particolare, si prevede che entro il 30 settembre gli Enti propongano alle Sedi Territoriali della Regione un elenco di interventi di pulizia sulle sponde dei corsi d'acqua del reticolo minore (essendo il maggiore di competenza del Magistrato del Po o di altri Enti); gli S.Ter. poi valuteranno le proposte ed individueranno entro il 31 dicembre le priorità, concordando con le Province un calendario di massima per la realizzazione degli interventi. Le Province provvederanno a coinvolgere le Organizzazioni di Volontariato e, se del caso, anche a definire con gli Enti Locali un piano di osservazione del territorio volto alla segnalazione di situazioni particolari. I testi degli atti dispositivi e gli allegati di riferimento si trovano sul cd allegato al presente Piano.

---

la vulnerabilità. Per l'interdipendenza tra hazard e variabile storica di contesto della vulnerabilità, vedi anche Menoni 1997.

Suddivisione regionale per “aree omogenee”

La Regione Lombardia, con Deliberazioni di Giunta n. 21205 del 24.3.2005 e n. 8/8753 del 22.12.2008 (entrata in vigore a fine maggio 2009), ha consolidato il modello di gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile, recependo le indicazioni nazionali in merito. Dette direttive innanzitutto articolano il territorio regionale in otto “aree omogenee di allertamento”, cioè ambiti territoriali caratterizzati da una risposta sufficientemente omogenea, sotto l’aspetto della manifestazione dei rischi dovuti a fenomeni meteorologici intensi, al fine di attivare servizi adeguati. I parametri utilizzati sono di natura meteorologica, orografica, idrografica ed amministrativa, anche se i criteri prioritari di omogeneità sono rappresentati dalla valutazione del regime delle precipitazioni, sulle quali incide significativamente l’orografia del territorio e dallo studio dell’evoluzione dei fenomeni di piena, poiché la pioggia caduta all’interno di un bacino idrografico genera effetti sul territorio del bacino stesso. All’interno di ogni area per ciascun rischio viene adottata una scala articolata su tre livelli: la *criticità ordinaria* rappresenta una situazione normalmente accettata; la *moderata criticità* corrisponde al superamento dei livelli di piena ordinaria con significativi processi di erosione delle sponde più vulnerabili e di inondazione delle aree prospicienti al corso d’acqua (a dispetto della terminologia, indica già una situazione di attenzione); l’*elevata criticità* si configura come piena straordinaria con gravi fenomeni alluvionali.

La mappa esplicita graficamente che la suddivisione in aree omogenee di allertamento è “sovraimposta” ai confini amministrativi per le ragioni sopra addotte, di natura pluviometrica, geomorfologica ed idrologica. La tabella definisce invece analiticamente le zone geografiche ed i reciproci rapporti. Il territorio del Comune di Quinzano d’Oglio appartiene all’area LOMB F, “Pianura Orientale”:

CODICE	DENOMINAZ.	DESCRIZIONE	PROVINCE INCLUSE
LOMB A	Alta Valtellina	Comprende l'alta Valtellina a partire dal comune di Tirano verso monte.	SO
LOMB B	Media-bassa Valtellina	Comprende la media-bassa Valtellina, dal comune di Tirano fino al lago di Como.	SO
LOMB C	Nordovest	Comprende l'area milanese, il bacino Ticino sublacuale, l'alto bacino fiume Olona, l'alto bacino fiume Lambro e il bacino fiume Seveso, la Lomellina, la pianura milanese, bergamasca, lodigiana e parte della cremonese. E' delimitata a sud dal fiume Po e dal limite pedeappenninico in provincia di Pavia.	VA, CO, LC, SO
LOMB D	Pianura Occidentale	Delineata dall'asta del Po a sud, dal bacino Oglio sublacuale ad est e dalla linea pedemontana a nord, quest'ultima però modificata ad ovest dal limite amministrativo della provincia di Milano. Include la zona della Lomellina e della pianura cremonese/ lodigiana.	VA, CO, LC, MZ, MI, CR, LO, PV
LOMB E	Oltrepò Pavese	Coincide con l'Oltrepò Pavese; il limite nord dell'area si attesta al limite pedeappenninico.	PV
LOMB F	**Pianura Orientale**	**Delimitata dalla linea pedemontana a nord e dal confine regionale a sud, comprende la pianura bresciana, mantovana, parte della pianura cremonese e la sponda destra di pianura della provincia di Bergamo.**	**BG, BS, CR, MN**
LOMB G	Garda - Valcamonica	Identificabile con parte della provincia di Brescia e delimitata ad ovest dal bacino dell'Oglio e a sud dalla linea pedemontana (basso lago Garda).	BS, BG
LOMB H	Prealpi Centrali	Delimitata dalla linea pedemontana a sud, dallo spartiacque del bacino dell'Oglio ad est, dallo spartiacque a ridosso della testata bacino fiume Brembo- Serio a nord e dal bacino del Brembo ad est.	BG, LC

RISCHIO IDROGEOLOGICO
NEL TERRITORIO DI QUINZANO D'OGLIO

Cenni storici sul territorio quinzanese: conoscere per prevenire

Per quanto riguarda Quinzano, gli eventi legati all'idrologia ed all'idraulica degli invasi oppure agli agenti atmosferici che hanno indotto certe manifestazioni distruttive paiono essere abbastanza frequenti. Sono infatti numerose le deliberazioni e gli atti ufficiali del Comune a partire dal Cinquecento che affrontano la problematica. Un interessante documento, datato 20.6.1507, riferisce - già d'allora - sulla necessità di "*far fare al sorador del seriola di molini*", ovvero far costruire uno scolmatore "*anchora qualmente l'acqua di Savarona spiane l'arzeno*": sintomo di una ricorrente preoccupazione di regimentare le acque delle rogge che, ieri come oggi, attraversavano il centro abitato, spesso con una enorme forza distruttiva. Ne danno indiretta testimonianza i numerosi rifacimenti e ricostruzioni delle opere idrauliche o di servizio: solo per fare un esempio, il Chiavicone, costruito secondo il Pizzoni presumibilmente nel 1485 "*per seruitio de Molini*", viene a più riprese sistemato più o meno radicalmente per lesioni strutturali nel 1559, nel 1575, nel 1684 (in seguito ad un crollo devastante), nel 1879 (aggiunta di nuove chiuse), nel 1881, nel 1913 (costruzione di uno sfioratore a monte "*per togliere gli inconvenienti provocati dal rigurgito delle acque del vaso Savarona Nuova*"), nel 1921 (nuovo crollo in conseguenza alla disastrosa alluvione dell'autunno del 1920) ed infine nel 1956 (con la realizzazione di nuove paratoie in ferro).

E' indubitabile che, in epoca storica, i danni maggiori o comunque più documentati avvenivano per improvvise rotture d'argini, di ponti o esondazioni di vasi e corsi d'acqua in qualche modo interni al paese. Già nel 1530 lo storico Giovanni Planerio ricorda, per averlo vissuto in prima persona, un disastroso evento meteoclimatico con grandine e trombe d'aria[99] , che provocò la perdita dei seminativi e lo sradicamento di querce ed alberi da frutto; un'altra alluvione rimasta nella memoria storica è quella del 1844, che causò la distruzione delle opere di regimazione alla Vincellata, costruite solo settant'anni prima.

Il primo documento reperito a proposito di un evento di natura idrogeologica ma indotto da intervento antropico, è costituito invece da una deliberazione del Consiglio dell' 8.8.1546 che stabilisce di perseguire i responsabili "*essendo state inondate molte case e cortili per il borgo di Mercato* (parte nord del paese, NdR) *per esser stati spianati li cerchi* (fossi di scolo, NdR) *et fossati*". Vi è poi una serie abbastanza ricorrente di prescrizioni conservative o, più spesso, riparative a carico di infrastrutture, soprattutto ponti e passaggi. Mancano invece fonti informative relative ad esondazioni del fiume maggiore, dati che sono disponibili solo a partire dal secolo scorso e che vengono di seguito brevemente elencati.

[99] Giovanni Planerio, "*Breve descrizione della sua patria*", op. cit.

24 settembre 1920: dalle 16 alle 23 piove ininterrottamente. All'improvviso le campagne e l'abitato vengono investiti da una massa travolgente di acqua poiché la rottura degli argini del laghetto di Scarpizzolo provoca il disalveo della Savarona e delle rogge Quinzana, Cesaresca e Battistella. Molte case e la Vincellata sono lesionate, il Chiavicone, il ponte sulla strada per Pontevico e quattro case crollano sotto l'impeto delle acque (due in Vicolo Albarella); pericolante la filanda Mambroni (sita nell'attuale slargo di Via Scalone assoggettato a piano di recupero nel 2011/2012, ai piedi della Chiesa parrocchiale), saltato il sistema fognario, ridotte all'inazione la segheria ed il molino. Cronache del tempo rilevano che nella zona più bassa presso la Piazza XX Settembre l'acqua scava delle grandi buche profonde fino a due metri ("*La Provincia di Brescia*" 26.9.1920). Molti animali muoiono travolti ed il mattino successivo le loro carcasse stagnano sull'acqua, ma fortunatamente non ci sono vittime.

4 novembre 1928: il "*Corriere della Sera*" del 6.11.1928 rileva che le acque del Sebino si stanno ritirando e che "*l'Oglio ha prodotto allagamenti anche nella Bassa bresciana e specialmente nei dintorni di Quinzano dove le acque hanno invaso i campi e danneggiato i seminativi*".

25 - 26 ottobre 1952: straripa il fiume Oglio

24 novembre 1953: straripano l'Oglio ed alcune rogge, che fanno temere per il centro abitato; viene divelta la ponticella del Chiavicone.

16 giugno 1954: straripamento dell'Oglio in seguito a piogge persistenti.

16 giugno 1956: a distanza esatta di due anni, nuovo straripamento del fiume per la medesima causa.

22 agosto 1959: ancora violenti nubifragi fanno uscire l'Oglio dagli argini con enormi danni per le coltivazioni.

18 settembre 1960: nuovo straripamento dell'Oglio; particolarmente colpito il bacino sopralacuale con frane e vittime, mentre il Lago d'Iseo raggiunge il massimo storico, anche qui con allagamenti e vittime. L'area sublacuale viene interessata in misura minore, con tracimazioni, allagamenti e danni all'agricoltura. Per il bacino è considerato l'evento di maggior gravità del XX° secolo.

4 novembre 1963: nubifragi ed allagamenti del piano campagna presso il fiume.

Novembre 1982: l'Oglio allaga le cascine Boschetto, Brasile, ed i terreni antistanti al Mezzullo, al Dosso Vigna ed al Saliceto.

13 agosto 1992: eccezionali precipitazioni estese su tutta l'Italia del nord (particolarmente colpita la Val d'Ossola) causano una piena di portata storica. Le acque dell'Oglio arrivano a lambire la Cascina Mezzullo, il Chiavicone è semisommerso, ma i disagi sul territorio quinzanese sono limitati a leggeri danni strutturali ed alla temporanea interruzione di arterie stradali secondarie.

20/26 settembre 1993: intense piogge provocano lo straripamento dell'Oglio; la Savarona lambisce il ponte di Via Marconi, il Chiavicone è semisommerso e vengono allagate le aree a quote minori di Via Cadorna (fra cui quelle di pertinenza di un'attività produttiva e del Depuratore comunale con la vecchia Piattaforma Ecologica)

30/31 agosto 1994: pioggia intensa e forti raffiche di vento.

29 giugno 1997: un'ondata di maltempo colpisce il Nord Italia, in particolare il lago di Como e la Valtellina. Anche l'Oglio straripa.

Ottobre/novembre 2000: nuovo straripamento dell'Oglio, le acque lambiscono la cascina Mezzullo.

28 giugno 2002: una tromba d'aria investe la parte centrale e meridionale del paese, scoperchiando alcuni edifici, fra cui parte della copertura della ditta "Ciocca".

Inverno 2005: intense nevicate anche sulle zone pianeggianti della Lombardia, con problemi viabilistici.

25/26 agosto 2006: pioggia intensa e forti raffiche di vento causano danni alle parti non strutturali degli edifici e disagi alla viabilità, con caduta di alcune alberature entro l'edificato.

26 luglio 2014: alle ore 2,30 circa un violento nubifragio si abbatte sulla bassa bresciana nella fascia all'incirca compresa fra Fiesse e Orzinuovi, ove la stazione Arpa/Regione rileva una precipitazione di mm. 69,8 nella fascia orario 2,00/3,00 e di 155,6 mm cumulata sulle 24 ore. In Quinzano si segnalano sporadici allagamenti di scantinati e l'esondazione in alcuni punti del tratto urbano dei due rami della Roggia Savarona, che viene monitorata e laminata attraverso le paratoie strategiche del corso, in particolare Chiavicone e Vincellate. E' una delle piene maggiori della Savarona.

In ambito nazionale, con riguardo alla particolare fragilità del territorio italiano, nel 1989 il Dipartimento della Protezione Civile commissionò al Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche il censimento delle aree del Paese colpite da frane e da inondazioni per il periodo 1918-1994. Il censimento fu condotto fra il 1991 ed il 1992 con successivi aggiornamenti e tutte le notizie reperite (mediante interviste a testimoni privilegiati o da periodici e quotidiani) sono andate a costituire un archivio digitale contenente oltre 17.000 informazioni relative a frane ed oltre 7.000 informazioni relative ad inondazioni. Il progetto relativo alle aree storicamente vulnerate da calamità geologiche (frane) ed idrauliche (piene) venne denominato "Progetto AVI" e confluì nel Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche (Sicis), consultabile al link http://sici.irpi.cnr.it/

Quinzano risulta censito con due schede di rilevazione in occasione di inondazioni causate da eventi meteoclimatici:

a) piena codificata nel database con il numero 5200220 ma priva di data (si presume possa essere quella del 1920), definita evento grave con danni rilevanti agli edifici del centro abitato e diffusa su vasta area comprendente l'intero bacino del Po, con forte rischio di rotture ad arginature e ad opere di imbrigliamento sul Chiese (come la diga di Acquafredda); da solo l'Oglio inondò più di 1.000 ettari di terreno lungo tutto il suo corso;
b) piena codificata con il numero 1200249 in data 4 novembre 1928, definita evento a danno lieve ad edifici civili con altezza dell'acqua in alcuni punti prossima ai tre metri (evento che colpì anche la località di Monticelli d'Oglio)

In epoca assai più recente si ricordano i disagi - peraltro limitati - derivanti dalla tracimazione della roggia Savarona nelle aree più basse del centro abitato, specialmente nella località Razzetto, in Via Cadorna a ridosso del Ponte cosiddetto "della Ràssega" (o "Razzica") e nelle abitazioni a diretto contatto dell'invaso limitrofe al ponte di Via Marconi (per quest'ultime due infrastrutture sono possibili rigurgiti da ostruzioni della luce delle arcate, soprattutto nel caso di tracimazioni che invadono estensivamente il piano campagna trasportando ramaglie o materiale vario). La memoria popolare ricorda poi microalluvioni confinate entro l'abitato, dovute soprattutto a criticità della rete drenante e fognaria con tracimazione di alcuni corsi d'acqua e di canali di scarico in occasione di precipitazioni intense. Tali microalluvioni sono comunque d'interesse per l'attività di protezione civile, in quanto eventi coinvolgenti infrastrutture abitative e viarie, potenzialmente dannosi per la popolazione e nocivi per il patrimonio edilizio ed artistico. Si tratta di fenomeni abbastanza insidiosi per la loro rapidità, che non permettono spesso un largo tempo di preavviso come invece accade

per le aste fluviali, anche subordinatamente alla finestra stagionale di avvenimento ed in dipendenza di rovesci brevi, violenti ed a carattere fortemente locale. Comunque, negli ultimi anni la loro frequenza si è notevolmente abbassata, anche in seguito a ripetuti interventi strutturali per adeguare portate e sezioni della rete fognaria e drenante, come presso l'imbocco di Via Vincellate.

Dal punto di vista fisio-idrografico, l'ambito è posto fra il bacino dell'Oglio ed il sottobacino del Mella e fa capo al consorzio di bonifica "Sinistra Oglio". L'Autorità di Bacino[1] definisce per il territorio di Quinzano d'Oglio un rischio medio (R2), per cui è possibile prospettare uno scenario, forzatamente generico, di questo tipo: possibilità puntuale di danni minori agli edifici ed alle infrastrutture, che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività. Nel medesimo elaborato, correlando le classi di rischio alle tipologie di dissesto ed alla vulnerabilità del territorio soggetto, si ottiene il quadro qualitativo di cui alla tabella seguente che riassume, per tipologia e livello di pericolosità crescente (in colonna) e per tipologia dell'ambito interessato, i valori di rischio (per brevità, viene riportata unicamente la parte d'interesse relativa alle esondazioni):

Aree soggette	Esondazioni e relativa pericolosità								Rischio totale da…a…
	1	2	3	4	1	2	3	4	
----	**Fenomeni di lenta espansione delle piene con allagamenti pro-gressivi; esondazioni su superfici limitate del reticolo secondario di pianura**				Fenomeni impulsivi collegati ad elevata energia cinetica della corrente				
Aree libere da insediamenti e aree improduttive che consentono, senza particolari problemi, il deflusso delle piene e fenomeni gravitativi di modeste dimensioni.	**1**	**1**	**2**	**2**	1	1	2	3	
Aree extraurbane poco abitate, sede di edifici sparsi, di infrastrutture secondarie, di attività produttive minori, prevalentemente agricole o a verde pubblico e con limitata presenza di persone.	**1**	**2**	**3**	**3**	1	2	3	4	
Nuclei urbani non densamente popolati, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di un certo interesse, aree sede di significative attività produttive (insediamenti industriali, artigianali e commerciali minori).	**2**	**3**	**3**	**4**	2	3	4	4	
Centri urbani ed aree edificate e urbanizzate con continuità (densità abitativa superiore al 20% della superficie fondiaria), grandi insediamenti industriali e commerciali, beni architettonici, storici e artistici, principali infrastrutture viarie, servizi di rilevante interesse sociale.	**2**	**3**	**4**	**4**	2	3	4	4	

[1] Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) "*Interventi sulla rete idrografica e sui versanti. Allegato 1 all' Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici. Elenco dei Comuni per classi di rischio*", Autorità di Bacino del fiume Po e tavola 6-II "*Modifiche ed integrazioni al progetto PAI - Aggiornamento*"

Su richiesta dell'Assessorato all'Ambiente, l'Ufficio Tecnico Comunale, con nota del 2.10.2003 (opportunamente aggiornata in occasione delle redazione del presente Piano, successiva ad alcune sistemazioni idrauliche), segnalava le seguenti zone di probabile rischio idraulico dedotte da esperienze personali, da informazioni assunte e dagli atti d'ufficio: la numerazione è corrispondente a quella indicata sulla cartografia relativa. Si tratta comunque di scenari che possono dar origine a danneggiamenti materiali ed inconvenienti, ma storicamente con limitati effetti sull'incolumità delle persone, con l'eccezione dell'alluvione degli anni Venti che interessò in particolare il borgo di *Mercato:* infatti, il nucleo più antico del paese si trova su posizione sopraelevata rispetto alla vallecola incisa dalla roggia. In via speditiva viene considerata area potenzialmente inondabile quella compresa entro un dislivello massimo di 6 metri[101], mentre puntualmente criticità idrauliche possono essere considerate quelle sotto enunciate:

Entro l'edificato

1. Roggia Savarona, sponda sinistra a monte del Chiavicone in località "*Morta*" vicino al ponte sulla S.P. IX Brescia - Quinzano (tangenziale al centro abitato): possibilità di straripamenti (evento già verificatosi in passato, nullo per gli ultimi dieci anni). Il piano stradale nello scavalcamento della roggia è alquanto sopraelevato e quindi poco vulnerabile.

Cerchiata in rosso la zona "località Morta" (stagno in via di intorbamento)

[101] Tale indicazione è stata reperita in Betti A., "*Pianificazione urbana e territoriale. Comune di Quinzano d'Oglio*", Università degli Studi di Brescia, Facoltà di Ingegneria - DICATA, A.A. 2008/2009, docente prof. Ing. C. Confortini: viene altresì notato che 6 metri costituiscono anche il dislivello massimo fra il corso del fiume Oglio e la sua Fascia PAI "C".

2. Zona Chiavicone: punto strategico di delicata regimentazione del flusso e dello scarico di acque della Roggia Savarona Vecchia e Nuova. Quest'ultima nasce con derivazione appena sopra il Chiavicone e scorre praticamente parallela alla Vecchia dividendo in due l'abitato est fino alla confluenza oltre Via Cadorna; le paratoie vengono manovrate da incaricato del Consorzio Irriguo. Il fatto di trovarsi in un valloncello inciso ne fa un punto vulnerabile. Presso la località ha sede la Base Scout Quinzano 1°, anche con temporanee instal lazioni di tende.

3. Roggia Savarona Vecchia in località Via Marconi: strettoia a monte del ponte e sotto il medesimo, ove è stato installato un traliccio portante di condotto di fognatura acque nere: in passato si è rivelata una sorta di "collo di bottiglia" intasato da materiale trasportato con rischio di allagamento delle abitazioni circostanti e straripamento sulla sede stradale. Deve ritenersi uno dei punti critici all'interno dell'abitato per l'esposizione ad eventi idrogeologici.

Ponte sulla Savarona di Via Marconi

La Savarona a valle del ponte: restigimenti d'alveo

Particolari del restringimento della luce del ponte per passaggio tubatura fognaria

4. P.zza XX Settembre (slargo presso la Chiesa di San Rocco) e Via Marconi: sezioni fognarie che non riescono a smaltire le acque meteoriche in occasione di violente precipitazioni (la fognatura è stata comunque assoggettata ad interventi che hanno ridimensionato il problema).

Incrocio di collettore fognario

5. Roggia Savarona Nuova, località Via Molino di Mezzo: restringimento alveo con possibilità di straripamento. Immediatamente a valle, criticità di cui al punto n. 8.

Restringimento e gomiti nell'alveo della Savarona Nuova presso l'ex molino, a lato di Via Razzetto

6. Roggia Savarona Nuova località Via Passaguado - Via Scalone - Via Marconi: manufatto paratoie e scarico di troppopieno. La Roggia scorre a cielo aperto quasi a livello del piano stradale nel tratto terminale di Via Scalone ed è regimentata a monte dalle paratoie del Chiavicone; il punto di tombamento presso l'incrocio con Via Marconi è protetto da griglia ed a lato è previsto uno scaricatore di troppo-pieno entro la roggia maggiore, scaricatore tombinato e provvisto di griglia (al momento in cattivo stato di manutenzione), che ha in passato creato problemi ad un magazzino ribassato rispetto al piano stradale. L'altezza utile del canale è di circa un metro per due di larghezza, lo scaricatore ha una sezione utile di circa 70 cm (informazione acquisita dal manutentore).

Nel margine inferiore dell'immagine il cerchio rosso indica l'imbocco dello scaricatore di troppo-pieno in Savarona Vecchia, il quadrato rosso la griglia prima del tombamento di sottopasso alla sede stradale

7. Roggia Savarona Nuova località Via Razzetto: il vaso passa sotto cortili ed abitazioni (il tracciato tombinato approssimativo è indicato dalla linea rossa) per riemergere in Via Molino di Mezzo; la località Razzetto è ribassata rispetto al piano stradale.

In rosso il tracciato approssimativo tombinato della Savarona Nuova sotto Via Razzetto. A destra la via.

8. Roggia Savarona Nuova località Via Molino di Mezzo: restringimento, manufatto paratoie e mulino in punto immediatamento a valle del gomito e restrigimento di cui al n. 5.

Via Molino di Mezzo: manufatti e paratoie

9. Roggia Savarona Vecchia in Via Cadorna, località "*Razzica*": strettoia causa ponte e intradosso del ponte basso; inoltre, il vaso passa sotto cortili e fabbricati.

Ponte carraio e pedonale di Via Cadorna, possibile punto critico per collegamento area industriale sud - centro

10. Roggia Savarona Nuova e Vecchia a sud di Via Cadorna località "*Razzica*": zona critica per la confluenza dei due vasi con possibilità di danni ad impianti tecnologici, al Depuratore comunale ed allagamenti delle quote più basse. Il nuovo Centro Multiraccolta - Piattaforma Ecologica è stato costruito in posizione più avanzata e protetta.

La zona di confluenza è indicata dal cerchio

11. Roggia Savarona Nuova dalla località Chiavicone (a nord del paese) alla località Vincellata (a sud, fuori dal centro abitato): necessita di periodica pulizia spondale per evitare fenomeni di rigurgito da ostruzione.

Il percorso urbano delle due principali rogge: in blu la Savarona Vecchia ed in rosso la Savarona Nuova.

12. Via Fossette - Via Zanardelli - parte di Via Manzoni: possibilità di allagamenti in alcuni cortili e fabbricati in seguito a piogge intense.

13. Via Risorgimento - Viale Gandini - Via Razzetto: possibili criticità per la fognatura di Via Risorgimento, che raccoglie acque bianche e nere di parte di Via Torricello e parte di Via Manzoni percorrendo Via Risorgimento e Viale Gandini per poi convogliare lo scarico di parte di Via Cadorna, Via Campanavecchia, Viale Gandini e Via Razzetto, quest'ultima sensibilmente ribassata rispetto al piano stradale.

14. Zona P.I.P. Nord-est, in particolare in Via F.lli Rosselli: possibili episodi di rigurgito di acque da fognatura conseguenti a pioggia intensa.

15. Via Almaria: possibilità di allagamenti della sede stradale e di cortili ed abitazioni in prossimità del civico n. 26

Di seguito la mappa che riassume le criticità idrauliche in ambito urbano: i numeri corrispondono agli scenari citati nelle pagine precedenti, con l'avvertenza che l' 11 non è indicato in quanto relativo all'intera asta della roggia Savarona entro l'edificato, asta che necessita di periodiche opere di pulizia e manutenzione.

Criticità idrauliche in ambito urbano
(i numeri corrispondono agli scenari citati nella pagina precedente; il n. 11 non viene riportato, in quanto è relativo all'intera asta della roggia Savarona Nuova entro l'edificato)

Fiume Oglio:

L'area potenzialmente interessata da eventi alluvionali corrisponde alla fascia C del PAI (portate di progetto con un tempo di ritorno superiore ai 200 anni) ed è interamente compresa nell'attuale valle dell'Oglio, senza compromissione del livello fondamentale della pianura. A livello di area vasta, la fascia potenzialmente inondabile si attesta in media sul chilometro di ampiezza; a livello di alveo si osserva una tendenza all'approfondimento ed al raccorciamento del tracciato fluviale, che potrebbe comportare rischi di sottoescavazione ed erosione delle fondamenta dei manufatti di difesa idraulica: tuttavia, le basse pendenze dell'alveo meandriforme creano limitate criticità di erosione spondale solo in alcuni settori delle sponde concave[102]. Nel territorio di Quinzano non sono rilevati problemi di dissesto di opere di sistemazione idraulica; alcune zone sono nondimeno soggette a eventi di alluvionamento per tracimazione delle acque dell'Oglio, con fenomeni ad insorgenza in genere prevedibile e rischio medio-basso:

16. Fiume Oglio: zone individuate nelle cartografie provinciali e di protezione civile con alte possibilità di esondazione, in particolare in località Boschette e Brasile;

17. Casino S. Andrea e Gerette;

18. Cascina Elena (località Gerra Molina);

19. Cascina Saliceto con interessamento del tratto di…

20. … Roggia Savarona alla confluenza con il fiume Oglio e del tratto prossimo alla foce (località Isola Noemi);

21. a monte ed a valle del fiume in località Cascina Mezzullo.

[102] Cfr. Eni-Stogit "*Studio di impatto ambientale. Centrale di compressione trattamento gas di Bordolano (CR). Quadro ambientale*", 2007.

DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI

LIMITE PARCO OGLIO NORD

LIMITE TRA LA FASCIA A (FASCIA DI DEFLUSSO DELLA PIENA) E LA FASCIA B (FASCIA DI ESONDAZIONE)

LIMITE TRA LA FASCIA B (FASCIA DI ESONDAZIONE) E LA FASCIA C (AREA DI INONDAZIONE PER PIENA CATASTROFICA)

LIMITE ESTERNO DELLA FASCIA C (AREA DI INONDAZIONE PER PIENA CATASTROFICA)

16 PUNTI DI CRITICITA' IDRAULICA

Aree inondabili in ambito extraurbano
(i numeri corrispondono agli scenari citati nella pagina precedente)

Non vengono segnalati localmente, né sono indicati in studi anche a più vasta scala, frane e dissesti che possano essere significativi per il rischio idraulico-idrogeologico (con le eccezioni di cui si è trattato nell'ambito del rischio sismico). Per quanto remota sia la possibilità di frane importanti nel territorio in esame, il PAI comunque avverte che "*la mancanza di eventi franosi in una qualsiasi area non significa in assoluto che tale area sia priva di dissesti e tantomeno che essa non sia suscettibile a franare*"[103]: in pratica, una cultura della protezione civile non può prescindere da valutazioni prudenziali sui fenomeni attesi, né è possibile inferire indebite conclusioni utilizzando strumenti nati per finalità diverse. In questo senso, la verifica della stabilità di un sito non può affidarsi a rilevazioni di tipo storico-qualitativo, ma deve derivare da studi geologici puntuali ed accurati. D'altro canto, la complessità e le variabili in gioco in un reticolo idrico minore estremanete esteso e "capillarizzato" rendono difficile una perimetrazione di aree potenzialmente allagabili e di sponde in

[103] Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) "*Interventi sulla rete idrografica e sui versanti. 2. Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici*", Autorità di Bacino del fiume Po, pag. 97.

smottamento. L'Autorità di Bacino ha avviato nel gennaio 2012 un progetto finalizzato alla realizzazione di mappe di pericolosità per alluvioni correlate al reticolo idrico minore (Direttiva 2007/60/CE e D.Lgs. 40/2010) su una serie di siti pilota che non comprendono l'area di Quinzano; d'altro canto, nell'Atlante dei dissesti PAI esso risulta interessato da una superficie di 3,5 kmq inondabili, a cui si aggiungono i 2,7 kmq della Fascia B[104] PSFF, per un livello totale di rischio pari a 2 sul massimo punteggio di 4.

Pertanto, in considerazione di un rischio moderato, qui possono soccorrere unicamente la memoria storica e metodi speditivi di perimetrazione, assumendo in particolare le criticità idrauliche che interferiscono con gli elementi esposti o vulnerabili indicati dal DPCM 29.9.1998 (reti ed infrastrutture viarie, centri abitati, edifici sensibili, elementi di rilevanza storico-culturale ed artistica). Poco innanzi si è pertanto proceduto ad individuare i tratti del reticolo idrico secondario a rischio di esondazione (evento di media probabilità di accadimento e bassa intensità) e si è ipotizzato un alluvionamento con inconvenienti da temporanea perdita di funzionalità delle strutture e/o danni da limitati a medi al territorio circostante, assumendo qualitativamente come massimo evento atteso uno scenario di rischio idraulico derivato dall'esperienza dell'alluvione della bassa bresciana ovest nella notte fra il 9 ed il 10 ottobre 2009. Sotto questo aspetto, si può affermare che siamo in presenza di un territorio intrinsecamente suscettibile[105] di disagi.

In considerazione di quanto sopra evidenziato in merito allo scenario massimo atteso, nella ricognizione di aree soggette a rischio idraulico sono state quindi indicate anche le zone moderatamente vulnerate nel passato in quanto testimoni di una suscettibilità all'evento, comprensive di nodi di criticità potenzialmente esposti ricordando comunque come tutto il reticolo idrico sia oggetto di un costante monitoraggio "a vista" da parte di volontari attivati dal Servizio comunale di protezione civile nell'ambito del sistema di allertamento e/o in particolari circostanze oppure da parte di signoli cittadini, i quali riferiscono al Comune eventuali anche piccole anomalie: in tal senso essi costituiscono un'importante struttura informale di presidio del territorio. Infatti, soprattutto in caso di forti precipitazioni (sempre più presenti nel panorama climatologico della bassa), i punti maggiormente a rischio di allagamento sono rappresentati dagli incanalamenti, dalle fuoriuscite in superficie dei corsi d'acqua e dagli attraversamenti stradali, tombinati o a cielo aperto, a maggior ragione se privi di griglie di ritenuta di materiale solido in grado di ostruirne la luce. E' comunque sempre possibile il verificarsi di occlusioni parziali o totali (per franamenti delle sponde, per trasporto, per abbandono di materiale, ecc.) che possano pregiudicare il corretto deflusso delle acque, anche in quei canali che non hanno mai creato dissesti di natura idraulica. Va rammentanto che l'uniformità solo relativa del terreno (pendenze nell'ordine di qualche centimetro) può comportare fenomeni di stagnazione dell'acqua esondata negli ambiti maggiormente impermeabilizzati (tessuto urbano) e di infradiciamento nelle zone esterne, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche del suolo. Di ciò andrà tenuto conto nell'eventualità di

---

[104] Ai fini PAI la Fascia B è "*individuata dai limiti morfologici naturali di contenimento della piena di riferimento*".

[105] "*La suscettibilità (o pericolosità relativa o spaziale) esprime quanto è probabile che un determinato punto nello spazio possa essere interessato da un evento di particolare intensità proprio a causa delle caratteristiche intrinseche del territorio (posizione, tipo di terreno, uso del suolo, ecc.)*", da Regione Lombardia, "*PRIM 2007-2010. Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi. Studi preparatori - 2. Rischi maggiori in Lombardia*". E' il caso dei centri abitati, soprattutto delle zone di imbocco e di uscita di tratti tombinati.

importanti fenomeni di natura idraulica concomitanti con tipologie diverse di eventi calamitosi, soprattutto per le possibili difficoltà aggiuntive per i soccorsi (ad esempio, un piano campagna intriso di acqua non è una buona superficie di appoggio per l'atterraggio di un elicottero; gli alluvionamenti di estesi tratti stradali rallentano l'arrivo e l'operato dei mezzi d'intervento; i punti soggetti a ristagno richiedono un preventivo rivestimento con ghiaia drenante, qualora utilizzati come luoghi di installazione di tende).

Incendi boschivi

Il territorio comunale non ha avuto nel passato aree boscate significativamente percorse dal fuoco: il "*Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2014 - 2016*" ne identifica una superficie suscettibile di ha 68,06 (pari al 3,2% dell'intera estensione comunale) e lo pone, sia come singolo sia come aggregato del Parco Oglio Nord, nella classe di rischio 1, la più bassa delle 4 presenti. Nondimeno, è sempre possibile - come del resto verificato, soprattutto nel periodo tardo primaverile ed estivo - lo svilupparsi di incendi presso scarpate, reliquiati stradali, aree incolte o di interfaccia. Al momento gli eventi accaduti sono apparsi di presumibile natura accidentale e privi di danni. Nella Direttiva regionale 2014, Quinzano è ricompreso nella Zona omogenea **F14** Pianura Orientale; di seguito si riporta la tabella di lettura degli Avvisi di allertamento:

		Definizioni		Corrispondenza Scala alpina europea		
CODICE ALLERTA	LIVELLO CRITICITÀ	GRADI PERICOLO FWI	SCENARI DI RISCHIO	GRADI DI PERICOLO	INNESCO POTENZIALE	COMPORTAMENTO POTENZIALE DEL FUOCO
0	assente	nullo e molto basso	-	molto basso	L'innesco è difficile, se non in presenza di materiale altamente infiammabile	Pennacchio di fumo bianco. Velocità di diffusione del fuoco molto bassa. Spotting (*) non significativo.
1	ordinaria	basso e medio	Piccoli incendi di modeste dimensioni (fino a 5 ha) isolati e sporadici	basso	Bassa probabilità di innesco.	Pennacchio di fumo bianco e grigio. Velocità di diffusione del fuoco bassa. Spotting (*) di bassa frequenza.
				medio	Una singola fiammella può causare un incendio.	Colonna di fumo grigio con base scura. Velocità di diffusione del fuoco moderata. Spotting (*) di media intensità.
2	moderata	Alto e molto alto	Incendi di medie dimensioni (da 5 a 18 ha) maggiormente diffusi ed anche in numero consistente	alto	Una singola fiammella causa sicuramente un incendio.	Colonna di fumo rossiccia e nera. Velocità di diffusione del fuoco alta. Spotting (*) elevato.
3	elevata	estremo	Condizioni meteo-climatiche (vento, umidità, ecc.) che favoriscono lo sviluppo di incendi di notevoli proporzioni, sia in estensione (oltre 18 ha) che in numero e gravità	molto alto	Una singola scintilla può causare un incendio.	Colonna di fumo nero. Velocità di diffusione del fuoco molto alta. Spotting (*) intenso.

Spotting: fenomeni di vortici associati a comportamenti del fuoco evidenziabili in formazione di colonna convettiva organizzata, dotata di una propria individualità. Può risultare difficoltoso fronteggiare l'avanzamento del fuoco.

Regione Lombardia: criticità e codici allerta per scenario incendi boschivi (da Direttiva allertamento e Piano AIB)

E' in fase di realizzazione un Catasto comunale degli incendi, che costituirà allegato al presente Piano.

ECCEZIONALI EVENTI METEOROLOGICI[1]

"A quel punto, oppressi già a sufficienza dalle nostre disgrazie potevamo apparire, se tuoni e nubi diffuse insieme a copiosa grandine, accompagnati da violente trombe d'aria non avessero raso al suolo tutte le biade, i cereali e sino le vigne, e sradicato quercie e tutti gli alberi da frutto. Parve allora che con quella selva di fulmini avessero cospirato contro di noi il cielo stesso e le stelle…"
G. Planerio, "Breve descrizione della sua patria", 1584

☞ **Le tabelle bordate in colore verde indicano i valori di soglia (precursori) stabiliti dalla Regione Lombardia per l'attivazione delle misure di protezione civile previste nel Piano Comunale (aggiornamento alla Direttiva Regionale allerta rischi naturali del 13 gennaio 2014)**

Cambiamenti climatici ed eventi estremi in Italia

Il clima è definito dalla combinazione di fattori meteorologici osservati su una data regione in un periodo sufficientemente lungo, pertanto è un fenomeno complesso ed estremamente dinamico: considerando solo l'ultimo scorcio dell'Era Quaternaria (quindi 18/20.000 anni su circa un milione e mezzo di anni) ha subito numerose ed importanti variazioni, passando dal caldo arido al freddo "piccolo-glaciale" al temperato. Ma negli ultimi due secoli a questa dinamicità intrinseca si è aggiunto il forte impatto delle attività antropiche, superiore a quello cumulato nell'intera storia dell'Uomo. L'insieme di condizioni note ed ancora da studiare fa ritenere a molti scienziati che nel vicino futuro vi potranno essere forti ricadute sulla salute e sui fenomeni naturali, con modificazioni importanti dei nostri schemi esistenziali, pur con variazioni ad evoluzione lenta e percezione variabile.

Il cambiamento climatico sarà quindi una delle grosse emergenze del futuro. Esso nella nostra Penisola è largamente influenzato dalla presenza del Mediterraneo, che costituisce il più grande bacino chiuso del mondo: il clima è fortemente condizionato dagli intensi contrasti esistenti fra il mare, la sponda meridionale, la sponda settentrionale del bacino e dalla complessa morfologia ed orografia. Dal punto di

[1] Al fine di non ingenerare confusione nelle tavole riportanti le scale di intensità dei fenomeni proposte a corredo del testo, quelle ufficiali in uso alla Regione Lombardia per la determinazione dei valori di soglia critici (fondamentali per attività di protezione civile) sono bordate in colore verde.

vista della circolazione atmosferica, l'Italia si trova d'estate in genere sotto l'influenza di masse di aria di origine tropicale e d'inverno di masse occidentali, con una grande variabilità di regimi di circolazione e d'interazioni: ciò rende il Mediterraneo una regione particolarmente vulnerabile ai cambiamenti del clima e sensibile sia ai processi globali che ai fenomeni su scala regionale e locale, questi ultimi molto attivi sull'area in questione proprio perché si tratta di un bacino chiuso. Alcuni studi evidenziano:

a) un aumento delle temperature medie di 0,7°C al nord e di 0,9° al centro-sud;
b) una progressiva riduzione delle precipitazioni ed un aumento della loro intensità;
c) un aumento delle notti tropicali (ovvero con temperature superiori ai 20°C) e del circa il 14% delle giornate estive con massime superiori ai 25°C, con potenziale incremento degli effetti dell'inquinamento atmosferico;
d) una lieve riduzione delle giornate invernali con temperatura inferiore agli 0°C
e) una diminuzione dei giorni piovosi ma con aumento dell'intensità e degli eventi estremi, in modo differenziale nell'Europa ed anche in Italia, per la sua notevole estensione territoriale e climatologica dal Mediterraneo all'ambito alpino.

In base a tali osservazioni, sono stati elaborati scenari potenziali dei macro-effetti[107] del cambiamento climatico sull'Italia. In particolare[108]:

a) l'aumento delle precipitazioni porterà ad un incremento degli eventi di frana superficiale tipo colate rapide, considerate per il loro sviluppo improvviso e per l'elevata mobilità dei terreni dislocati, il fenomeno a più elevata componente di rischio indotto. Particolarmente suscettibili ad esso saranno l'arco alpino e prealpino, l'arco appenninico, l'area calabro-siciliana ed alcune zone come la Versilia ed il Sorrentinese.
b) La generalizzata diminuzione dei valori medi di precipitazione fa propendere per un calo dei fenomeni di frana profondi. Ciò comporterà anche una generale diminuzione delle portate medie dei corsi d'acqua, soprattutto nella stagione estiva già in regime di secca.
c) Un aumento della pericolosità di crolli in roccia causata dalla deglaciazione delle aree alpine sommitali ed un aumento dei fenomeni di fessurazione lapidea dovuta all'incremento degli sbalzi di temperatura.
d) Il riscaldamento globale potrebbe accelerare il processo, già in atto con correlati fenomeni di subsidenza di origine antropica, di sollevamento del mare con arretramento della linea di costa, salinizzazione delle falde acquifere, inondazioni e forte impatto distruttivo sulla biodiversità.
e) Per quanto riguarda il rischio idraulico, si prevede un aumento nelle fasce montane e pedemontane dei fenomeni di piena improvvisa (*flash floods*) e, in generale, un aumento della pericolosità idraulica con rischi di inondazione,

[107] Gli effetti sulla salute e sicurezza umana saranno invece brevemente riportati nei paragrafi relativi alle ondate di caldo, di freddo ed ai singoli fenomeni atmosferici.
[108] Le informazioni sono tratte dalla ricerca dell' Apat e Wordl Healt Organisation Europe, "*Cambiamenti climatici ed eventi estremi*" del 2007, nonché dal dossier "*Enea per lo studio dei cambiamenti climatici e dei loro effetti*", workshop del marzo 2007. In molti studi si evidenzia l'importanza del fattore antropico dell'inquinamento; tuttavia, va segnalato che una parte del mondo accademico, soprattutto di provenienza dalle scienze della terra, ritiene che le variazioni climatiche appartengano alla dinamica dei fenomeni terrestri su scala temporale geologica e quindi si situino in larga parte al di fuori del controllo dell'uomo.

soprattutto nelle regioni centro-settentrionali: ciò in conseguenza dell'intensità delle precipitazioni e degli effetti negativi derivanti da crescente urbanizzazione con impermeabilizzazione del suolo, dai cambiamenti d'uso dei terreni, dalla scarsa manutenzione delle aree rurali e forestali che, come è noto, hanno un forte potere regimante.

f) Un decremento della portata annuale del bacino dei fiumi, fortemente variabile anche in ragione di fattori a scala locale:

Variazione annuale della portata del bacino dei fiumi secondo due modelli climatici globali: confronto tra il periodo di base (1961-1990) e proiezioni future (2020 e 2070). Fonte: Lehner et al., 2005)

g) Uno stress idrico per il calo delle precipitazioni, con ridotta capacità di ricarica delle falde, soprattutto nelle zone pianeggianti: l'estrazione delle acque dalla falda freatica oltre un certo limite incrementa fra l'altro la vulnerabilità dei suoli, che saranno anche soggetti a fenomeni di acidificazione e riduzione delle sostante organiche. D'altro canto, l'aumentata intensità delle precipitazioni accentua la perdita idrica attraverso i fenomeni del deflusso e dell'erosione.

h) Un impoverimento della biodiversità, con numerose specie vegetali ed animali a rischio (soprattutto negli ambienti acquatici).

i) Una modifica della pedologia dei terreni, con diminuzione della lisciviazione dei nitrati ed un decremento nella resa agricola, soprattutto nell'Europa meridionale e nei Balcani; l'estremizzazione dei fenomeni può dar luogo anche a distruzione di raccolti per stress da calore, grandine, gelate, ecc.

j) La modificazione climatica potrebbe inasprire l'effetto "isola di calore" nei centri urbani: infatti, in tali aree la ridotta velocità del vento, gli effetti di radiazione e riflessione, le proprietà di immagazzinamento del caldo della

massa di cemento, fanno sì che la temperatura sia mediamente più alta che nelle zone rurali. Anche l'inquinamento potrebbe subire da ciò un incremento. A ciò vanno aggiunti i possibili rischi da blackout per sovraccarico della rete, impegnata dalla potenza di numerosi impianti di condizionamento.

Nella comunità scientifica il diffuso allarme per i cambiamenti climatici in atto si correla alla constatazione di una sempre maggiore vulnerabilità territoriale diretta o indotta da fattori antropici. Riassumendo e localizzando i possibili cambiamenti evidenziati dallo scenario prospettato nel paragrafo precedente, l'ENEA prevede nei prossimi cinquant'anni per il Nord Italia un incremento del 50% delle precipitazioni con gravi nubifragi concentrati tra dicembre e febbraio; su tutta la Penisola invece vi sarà un aumento di nevicate, di estati torride e di trombe d'aria.[109] Anche se a rigore gli eventi naturali stagionali in sé, per quanto eccezionali, non possano essere considerati rischi in senso stretto, a fronte dell'estremizzazione dei valori il cosiddetto "rischio meteorologico" è entrato recentemente a far parte della pianificazione di emergenza per le ricadute sulle attività umane che comporta e per la sempre più stretta interdipendenza con le varie vulnerabilità territoriali e locali, al punto di forzare sicurezze che apparivano consolidate: è il caso emblematico del gennaio 1998 a Montreal, dove una straordinaria ondata di freddo mise in ginocchio l'intero sistema urbano in una città fra le più organizzate e che certo non si poteva definire impreparata in tal senso. Dall'altro versante, è il caso pure degli innalzamenti di temperatura ed umidità rilevati nel corso dell'ultimo decennio soprattutto nelle aree pianeggianti ed industrializzate della Lombardia, innalzamenti che hanno determinato l'insorgere di effetti da "disagio da calore" in particolare nella popolazione più vulnerabile ed esposta.

Gli avvisi meteo regionali

Un importante strumento conoscitivo è rappresentato dai prodotti meteo emessi dalla Regione Lombardia e dall'Arpa (www.regione.lombardia.it o www.arpalombardia.it, area riservata: i Comuni possono richiedere identificativo e password per l'accesso), nonché dagli avvisi di allerta meteo che vengono diramati anche tramite sms alle figure chiave del sistema (in genere Sindaco, ROC o referente di protezione civile, comandante della Polizia Locale) e che rinviano per la conoscenza dello scenario in essere al sito dedicato (anche qui accessibile con password da richiedere alla DG regionale della Protezione Civile) http.allerte.protezionecivile.regione.lombardia.it.

Per chiarezza espositiva si propone la tabella (che viene riportata anche nel capitolo relativo alle procedure di allertamento ed operative) ed esempi rilevanti di prodotti informativi.

[109] V. Ferrara, "*Evoluzione del clima ed impatti dei cambiamenti climatici in Italia*" in "*Enea - Progetto Speciale Clima Globale*".

PRODOTTO INFORMATIVO	CONTENUTI
Bollettino di Vigilanza Meteorologico Regionale (emesso da: CFR/Arpa/Smr)	Prodotto ordinario emesso tutti i giorni dal lunedì al sabato in forma tabellare codificata riferito alle aree omogenee che descrive su tre classi (A, B e C a cui corrispondono diverse classi di intensità o probabilità) i fenomeni meteorologici per i quali sono stati stabiliti valori di soglia (mm/24 ore per pioggia o neve, probabilità per temporali). Il bollettino, nel campo "commenti" può contenere ulteriori indicazioni. **La previsione di superamento delle soglie predefinite (per pioggia o neve) comporta l'emissione di un "Avviso Regionale di Condizioni Meteorologiche Avverse".**
Avviso di Condizioni Meteorologiche Avverse (CMA) (emesso da: CFR/Arpa/Smr)	Comunicato straordinario in forma testuale riferito alle aree omogenee che, al superamento di prefissate soglie, descrive la situazione ed evidenzia il tipo di evento atteso, il suo tempo di avvento e la durata dell'evoluzione, nonché la valutazione quantitativa e qualitativa delle grandezze attese.
Bollettino di aggiornamento della situazione meteo (emesso da: UOPC)	Comunicato emesso durante un evento rilevante al fine di adeguare le previsioni con le nuove informazioni disponibili, oltre che dare ulteriori informazioni sui fenomeni osservati o in corso.
Avviso di Criticità regionale (emesso da: UOPC/CFR	Comunicato straordinario per sms con rinvio a sito dedicato per i dettagli), composto da una parte testuale ed una tabellare che descrive, in caso di superamento di prefissate soglie, il tipo di rischio atteso con i relativi effetti al suolo derivati come da scenario e dispone il corrispondente livello di allertamento sulle aree omogenee interessate, distinte a livello provinciale.
Comunicato di Preallarme/Allarme per "rischio neve" (emesso da: UOPC.)	Comunicato straordinario in forma testuale che, in base al livello di criticità dei fenomeni, dispone il corrispondente livello d'allertamento sulle aree omogenee interessate, distinte a livello provinciale
Comunicato di "rischi meteorologici rilevanti" (neve sotto soglia, vento forte, ecc.) (emesso da: U.O. Prot. Civ.)	Comunicato straordinario testuale emesso in seguito ad un "Comunicato meteorologico" (altri fenomeni rilevanti) che, pur non attivando uno specifico livello di allertamento (non ha carattere "dispositivo"), ha lo scopo di supportare le Autorità locali nei loro compiti, individuando i possibili rischi connessi a situazioni da considerare di "ordinaria criticità".

Arpa = Azienda Regionale Protezione Ambiente
Smr = Servizio Meteorologico Regionale
CFR = Centro Funzionale Regionale
UOPC= Unità Operativa Protezione Civile (Sala Operativa)

BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA REGIONALE

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia

EMESSO ***MERCOLEDÌ 16 MAGGIO 2012*** *ALLE* ***ORE 10.30***

	GIOVEDÌ 17 MAGGIO				
AREA OMOGENEA	**Pioggia**		**Temporali forti**	**Neve** (quota superamento soglia)	**Vento forte**
	soglia 12h	soglia 24h			
LOMB A Alta Valtellina	-	-	-	-	-
LOMB B Medio-bassa Valtellina	-	-	-	-	-
LOMB C Nordovest	-	-	-	-	-
LOMB D Pianura Occidentale	-	-	-	-	-
LOMB E Oltrepò Pavese	-	-	-	-	-
LOMB F Pianura Orientale	-	-	-	-	-
LOMB G Garda - Valcamonica	-	-	-	-	-

COMMENTI: emesso aggiornamento meteo per vento.
TENDENZA PER VENERDÌ 18: Nulla da segnalare.

Legenda*

Legenda*

CODICI	PIOGGIA (mm/12h)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
-	< 30	< 35	< 40	nd	< 25	nd	< 35	< 40
A	30 - 35	35 - 45	40 - 55	nd	25 - 30	nd	35 - 45	40 - 50
B	35 -60	45 - 70	55 - 85	nd	30 - 55	nd	45 - 75	50 - 80
C	> 60	> 70	> 85	nd	> 55	nd	> 75	> 80

CODICI	PIOGGIA (mm/24h)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
-	< 40	< 50	< 60	< 50	< 35	< 50	< 50	< 60
A	40 - 50	50 - 65	60 - 80	50 - 70	35 - 45	50 - 70	50 - 70	60 - 75
B	50 - 80	65 - 90	80 - 115	70 - 100	45 - 75	70 - 100	70 - 100	75 - 110

PREVISORE: *DDL*

CODICI	TEMPORALI FORTI	VENTO (velocità media oraria, a quote < 1500 mslm) km/h	m/s
-	assenti o poco probabili	< 11	<6
A	probabili	25 – 36	7 – 10
B	molto probabili	> 36	>10
C	nd	nd	

Direttiva Regionale Allertamento

* Il presente Bollettino fa riferimento alla Direttiva regionale per l'allertamento, DGR n.8/8753 del 22 dicembre 2008 e s.m.i.

Elaborazioni ARPA su dati: ECMWF, Servizio Meteo Aeronautica

BOLLETTINO DI VIGILANZA *Internet:* www.arpalombardia.it/meteo

ARPA LOMBARDIA. SERVIZIO METEOROLOGICO REGIONALE
Tel. 02.69666.1 Fax 02.69666.248 e-mail: **meteo@arpalombardia.it**

RegioneLombardia
class. XII.1 Meteorologia

Esempio di Bollettino di Vigilanza Meteorologica Regionale
nell'area riservata Arpa Lombardia

RegioneLombardia
Protezione Civile
Direzione Generale Protezione civile, Prevenzione e Polizia Locale

Avviso di Criticità (Attivazione e Revoca) per rischio TEMPORALI FORTI e VENTO FORTE.

Codice:
2012-0025
Tipologia:
Rischi naturali
Abstract:
Avviso di Criticità per rischio TEMPORALI FORTI e VENTO FORTE con validità dalle ore 12.00 di sabato 07/04/2012; REVOCA a decorrere dalle ore 06.00 del 08/04/2012.
Descrizione:
Sulla base dell'Avviso di Condizioni Meteo Avverse emesso da ARPA-SMR e delle valutazioni del Centro Funzionale Monitoraggio Rischi, si segnalano condizioni di MODERATA CRITICITA' su:
- Area Omogenea C (CO,LC,SO,VA) - MODERATA CRITICITA' - Rischio vento forte;
- Area Omogenea D (BG,CO,CR,LC,LO,MB,MI,PV,VA) - MODERATA CRITICITA' - Rischio temporali forti e vento forte;
- Area Omogenea E (PV) - MODERATA CRITICITA' - Rischio vento forte;
- Area Omogenea F (BG,BS,CR,MN) - MODERATA CRITICITA' - Rischio temporali forti e vento forte.

REVOCA di tutti gli scenari di rischio a decorrere dalle ore 06.00 del 08/04/2012.
Indicazioni:
I Presidi territoriali dovranno prestare attenzione e un'adeguata attività di sorveglianza:
-agli scenari di rischio temporali (rovesci intensi, fulmini, grandine e raffiche di vento), soprattutto in concomitanza di eventi all'aperto a elevata concentrazione di persone e in prossimità di zone alberate, impianti elettrici, impalcature e corsi d'acqua.
-ai possibili effetti di esondazione di corsi d'acqua del reticolo minore, con particolare attenzione nelle zone urbanizzate;
-a eventuali impalcature, carichi sospesi, strade alberate, del traffico stradale nei tratti più vulnerabili alle raffiche di vento forte e problemi alla sicurezza dei voli amatoriali e sugli impianti di risalita a fune in montagna , alla rete elettrica e telefonica.
Segnalare ogni evento significativo al numero verde della Sala Operativa: 800.061.160.

Esempio di avviso di criticità (parte testuale)
sul sito regionale dedicato all'allertamento di protezione civile

RegioneLombardia

CENTRO FUNZIONALE MONITORAGGIO RISCHI NATURALI
Regione Lombardia
Piazza Città di Lombardia, 1 – 20124, Milano

D.G. Protezione Civile, Polizia Locale e Sicurezza
U.O. Protezione Civile

AVVISO di CRITICITÀ REGIONALE

per rischio temporali forti e vento forte – *n°* 025 del 06/04/2012

Validità dalle ore 12.00 di sabato 07/04 alle ore 06.00 di domenica 08/04

REVOCA di tutti gli scenari di rischio a decorrere dalle ore 06.00 del 08/04

SINTESI METEOROLOGICA

Nel corso della giornata di sabato 07 aprile, si avranno condizioni di instabilità diffusa sull'intero territorio regionale, dovute alla presenza di masse d'aria fredde ed instabili, con rinforzi di vento al suolo fino a valori di vento forte. Per la prima parte della giornata si avranno temporali e rovesci su Alpi e Prealpi, altrove precipitazioni assenti o occasionali. Dal pomeriggio, graduale passaggio delle precipitazioni alla fascia pedemontana, alla Pianura e l'Oltrepò, con temporali forti molto probabili e rinforzi di vento dai quadranti meridionali.
Graduale esaurimento di tutti i fenomeni dalla tarda serata di sabato 07 o prime ore di domenica 08 aprile.

SCENARI E LIVELLI DI ALLERTAMENTO

ZONA OMOGENEA DI ALLERTA	DENOMINAZIONE	CODICI DI ALLERTA	LIVELLI DI CRITICITA'	SCENARI DI RISCHIO
A (SO)	*Alta Valtellina*	1	ordinaria	Vento forte
B (SO)	*Media-bassa Valtellina*	1	ordinaria	Temporali forti
		1	ordinaria	Vento forte
C (CO, LC, SO, VA)	*NordOvest*	2	moderata	Vento forte
		1	ordinaria	Temporali forti
D (BG, CO, CR, LC, LO, MB, MI, PV, VA)	*Pianura Occidentale*	2	moderata	Vento forte
		2	moderata	Temporali forti
		1	ordinaria	Idraulico
E (PV)	*Oltrepò Pavese*	2	moderata	Vento forte
		1	ordinaria	Temporali forti
F (BG, BS, CR, MN)	*Pianura Orientale*	2	moderata	Vento forte
		2	moderata	Temporali forti
		1	ordinaria	Idraulico
G (BG, BS)	*Garda – Valcamonica*	1	ordinaria	Temporali forti
		1	ordinaria	Vento forte
H (BG, LC)	*Prealpi Centrali*	1	ordinaria	Temporali forti
		1	ordinaria	Vento forte

VALUTAZIONE EFFETTI AL SUOLO – INDICAZIONI OPERATIVE

I Presidi territoriali dovranno prestare attenzione e un'adeguata attività di sorveglianza:

- agli scenari di rischio temporali (rovesci intensi, fulmini, grandine e raffiche di vento), soprattutto in concomitanza di eventi all'aperto a elevata concentrazione di persone e in prossimità di zone alberate, impianti elettrici, impalcature e corsi d'acqua.
- ai possibili effetti di esondazione di corsi d'acqua del reticolo minore, con particolare attenzione nelle zone urbanizzate;
- a eventuali impalcature, carichi sospesi, strade alberate, del traffico stradale nei tratti più vulnerabili alle raffiche di vento forte e problemi alla sicurezza dei voli amatoriali e sugli impianti di risalita a fune in montagna , alla rete elettrica e telefonica.

Segnalare ogni evento significativo al numero verde della Sala Operativa: 800.061.160.

Al presente avviso si intendono allegati i seguenti documenti che sono parte integrante della Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile:
1) Scenari di rischio e soglie descritti nell'allegato 1 ;
2) Elenco aree a maggior rischio descritte nell'allegato 4.
Il testo completo della Direttiva compresi gli allegati sono consultabili sul sito internet:
www.protezionecivile.regione.lombardia.it
Previsioni meteo a cura di ARPA-SMR

Esempio di avviso di criticità (parte tabellare)
sul sito regionale dedicato all'allertamento di protezione civile

Si ricorda che nelle comunicazioni di allerta si fa riferimento ai codici indicati a lato, così come definiti dal testo coordinato della "*Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile,*" direttiva approvata con Dgr 8/8753 s.m.i. e modificata con decreto Dirigente UO Protezione Civile n. 12722 del 22.12.2011

LIVELLO CRITICITÀ	CODICE ALLERTA
assente	0
ordinaria	1
moderata	2
elevata	3
emergenza	4

Si rammenta che le "zone omogenee di allerta" (la cui più recente composizione è desumibile dalla Direttiva allertamento 2014, in allegato su CD) sono in genere relative a specifico fenomeno atmosferico. Per Quinzano vale la tabella a lato:

Rischio	Zona
Rischio idrogeologico ed idraulico (cfr. pag. 188) Rischio vento forte	**F**
Rischio Neve	**N9**
Rischio incendi boschivi	**F14**

Per seguire l'evoluzione di fenomeni (pioggia, neve, temporali) cosiddetti "sotto-soglia" è di particolare interesse il Bollettino di Vigilanza dell'Arpa, che fornisce un'informazione sintetica sulle previsioni di superamento: per maggiori dettagli descrittivi, si potrà fare riferimento agli altri prodotti meteo. In particolare, i codici d'interesse A, B o C indicano l'intensità delle precipitazioni previste distintamente per area omogenea rispetto al superamento dei livelli di allerta, mentre per i temporali non indicano l'intensità ma la probabilità di accadimento. L'informazione codificata (A, B o C) è riferita ai due giorni successivi rispetto a quello dell'emissione: **i codici riferiti al primo giorno sono vincolanti in termini di procedure di protezione civile** (ad esempio, emissione di un Avviso di condizioni meteo avverse con attivazione dei Comuni), mentre quelli per il secondo giorno hanno valore solo indicativo, ad eccezione del bollettino del sabato.

Nella sezione web è comunque prevista una chiara legenda nonché un link alla Direttiva, che raccoglie tutte le tabelle d'interesse. Per comodità, qui si riassumono in un unico prospetto i codici del Bollettino di Vigilanza che verranno ripresi nel proseguo distintamente per fenomeno meteo. Da notare che i codici sono riferiti alle zone omogenee di cui fa parte Quinzano. Si rammenta che i valori costituiscono soglie di criticità per determinare l'allertamento delle strutture di protezione civile e già a partire dal livello 2 (moderata criticità):

Cod.	Temporali (probabilità %)	Neve **N9** (cm cumulati al suolo/24h)	Vento **LombF** ** km/h	m/s	Prec. mm/24h **LOMB. F**	Codice allerta*
-	Assenti o poco probabili (0-5%)	-	< 11	<6	< 50	**0**
A	Probabili (6-60%)	1- 10	25 - 36	7 - 10	50 - 70	**1**
B	molto probabili (> 60%)	11 - 20	> 36	>10	70 - 100	**2**
C	n.d.	> 20	n.d.		> 100	**3**

Tavola riassuntiva soglie Regione Lombardia

*: il livello 2, "moderata criticità" prevede attivazione delle procedure di allerta per le strutture di protezione civile

**: velocità media oraria, a quote < 1.500 m. slm

Va rilevato come le previsioni si riferiscano ad un'area omogenea che si estende dalla linea pedemontana fino a tutta la pianura e bassa pianura orientale, coprendo longitudinalmente una distanza di circa 135 km: è evidente che l'indicazione di una forte precipitazione non significhi che pioverà molto ed uniformemente su tutta l'area, ma che potranno esservi dei fenomeni localmente più significativi. Essi potranno innescare, a loro volta, eventi a catena anche in zone ove le precipitazioni possono essere state scarse o addirittura assenti, in considerazione del vasto reticolo idrico che si estende sulla zona in questione e che capta non solo derivazioni irrigue ma anche scarichi di altra e diversa natura, per esempio da depuratori.

Per tali ragioni, per la valutazione del rischio idraulico vengono richieste alcune accortezze già in fase di preallerta:

- un monitoraggio continuo che rilevi l'intensità dell'evento in loco, la durata e la situazione dei livelli nella rete idrica, con quali possono interferire non solo le condizioni meteo ma particolari situazioni lungo l'asse drenante o di captazione;
- la disponibilità di informazioni aggiornate e la loro messa in circolo: in questo ambito diventano molto importanti l'accuratezza e la precisione delle osservazioni nonché il riferimento univoco ad un parametro di misura e la corretta trasmissione;
- la rapidità nell'assumere decisioni, avendo sviluppato nel tempo una rete di referenti tecnici capaci di contestualizzare l'evento e supportare nelle migiori azioni da intraprendere;
- la costanza del livello di guardia, poiché gli eventi di piena possono avere fasi a diverso rischio che si manifestano in tempi diversi: può infatti capitare che un periodo di stabilità delle condizioni idrauliche della rete sia interrotto bruscamente dalla piena di uno scarico esterno alla rete stessa. Del resto, anche l'intervento di chiusura alla presa di una derivazione non produce effetti immediati sull'asta fluviale a valle. E' pertanto opportuno prevedere un adeguato periodo di monitoraggio delle sezioni critiche anche dopo la cessazione degli eventi meteo e la stabilizzazione delle grandezze idrauliche.

I dati pluviometrici nel bacino dell'Oglio sono reperibili sul sito del Consorzio www.oglioconsorzio.it e sul sito degli Enti regolatori dei grandi laghi www.laghi.net[110]

[110] Informazioni tratte dalla presentazione dell'Ing. Buizza al Corso sul Rischio Idrogeologico per volontari di protezione civile tenutosi in Travagliato nel febbraio 2013.

Precipitazioni nevose

(NEL CD ALLEGATO IL "PIANO NEVE" DEL COMUNE DI QUINZANO D'OGLIO)

La condizione di attecchimento della neve al terreno è convenzionalmente data dal valore inferiore a 0° della temperatura di rugiada[1]. Per quanto riguarda la conversione dell'unità di misura, **si assume che 1 mm di pioggia corrisponda all'incirca ad 1 cm di neve**, anche se si tratta di una misura media: infatti, in caso di nevicate a grandi fiocchi il rapporto può arrivare fino ad 1,5 cm di neve, mentre al di sotto dei 10° può scendere su valori inferiori: la questione non è accademica, poiché attiene alla stima del deposito al suolo ed alle azioni correlate per garantire la viabilità. La previsione è particolarmente complessa, poiché la più piccola variabile che influenza la temperatura può discriminare fra pioggia e precipitazione nevosa. In base alla Direttiva regionale 2014 sull'allertamento meteo, per i fenomeni nevosi Quinzano è ricompreso nella zona omogenea **N9**.

Si ricorda che per seguire l'evoluzione di fenomeni (pioggia, neve, temporali) cosiddetti "sotto-soglia" è di particolare interesse il Bollettino di Vigilanza dell'Arpa, che fornisce un'informazione sintetica sulle previsioni di superamento. Le soglie individuate dalla direttiva regionale 2014 per l'attivazione delle procedure di allerta sono le seguenti:

Neve zona allertamento **N9** (con accumulo al suolo cm/24h)	Livello di criticità	Codice allerta
-	assente	-
1 - 10	ordinaria	A
11 - 20	moderata	B
> 20	elevata	C

SCENARI DI RISCHIO PER NEVE

- difficoltà, rallentamenti, possibili blocchi del traffico con incidentalità;
- interruzioni della fornitura di energia elettrica e/o delle linee telefoniche;
- danni agli alberi con ripercussioni sulle aree sottostanti;
- danni e crolli delle coperture di edifici e capannoni.

Regione Lombardia: soglie di criticità per neve e scenari correlati

Il territorio della bassa bresciana, dopo un periodo decennale di relativa scarsa incidenza delle precipitazioni nevose (l'ultima di rilievo è stata quella del 1985, con un'ininterrotta attività dal 13 al 17 gennaio per un valore raggiunto di coltre superiore ai 90 cm), sembra conoscere recentemente un ritorno ad abbondanti nevicate anche a bassa quota, nevicate che hanno toccato l'apice nell'inverno del 2005 con un valore di coltre di 45 cm. ed una pressoché completa paralisi del trasporto urbano. La climatologia indica comunque che la pianura lombarda riceve in media dai 30 ai 50 cm di neve all'anno; l'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura di Bergamo individua una serie storica 1958/1987 che porta ad una media di 39 cm di neve all'anno con

[1] Con punto di rugiada o temperatura di rugiada ("*dew point*") si intende la temperatura alla quale, a pressione costante, l'aria (o, più precisamente, la miscela aria-vapore) diventa satura di vapore acqueo.

frequenza più elevata nel mese di gennaio, seguito da dicembre e febbraio. Studi comparati sembrano propendere per una discretamente regolare distribuzione nel tempo di eventi estremi.

In considerazione del fatto che una nevicata consistente esplica effetti su tutta una serie di attività umane e può indurre l'instaurarsi di condizioni di criticità, l'Ufficio Tecnico del Comune di Quinzano provvede per l'uscita dei mezzi spartineve e spargisale in convenzione sulle strade urbane al raggiungimento del valore di soglia previsto da accordi o capitolato oppure a giudizio del responsabile dell'Area Tecnico-Manutentiva. All'approssimarsi del rischio neve alcune azioni appaiono prioritarie, in particolare:

- provvedere, in tempo ordinario, ad una congrua scorta di sale, sabbia o composto antigelo, atossico e che non provoca danni alle coperture delle sedi viarie, dei marciapiedi e dei cordoli.
- Provvedere, in tempo ordinario, alla redazione del Piano Neve con stipula di accordi con aziende private e contatti con il Gruppo Comunale di Protezione Civile, al fine di concordare le sinergie delle operazioni di rimozione della neve con mezzi meccanici ed anche manualmente per le zone ad accesso disagevole o impossibile per i macchinari.
- Prevedere delle aree di ammassamento e stoccaggio delle neve asportata, evitando possibilmente le piazze, vocate a luogo aggregativo ed i piazzali ordinariamente dedicati al parcheggio (anche perché è possibile che siano già occupati dalle vetture, magari a macchia di leopardo, rendendo difficoltose le manovre dei mezzi spalaneve); è opportuno che nelle aree individuate vengano apposti per tempo dei cartelli segnalatori e che esse siano note alla popolazione.
- In caso di evento, assicurare la pervietà delle strade a maggior transito e delle arterie di collegamento all'interno dell'abitato.
- Assicurare l'approvvigionamento di generi di necessità e la qualità della vita alle persone con disabilità motorie, di età avanzata o con problematiche fisiche o psichiche tali da impedirne l'autonomia, soprattutto se vivono da sole (vedi l'"Anagrafe delle fragilità" per una mappatura dei bisogni e delle necessità anche nelle microemergenze).
- Assicurare l'accesso alle infrastrutture con la possibilità di transito pedonale in condizioni di sicurezza (anche con gli opportuni accorgimenti per evitare la formazione del ghiaccio) alle principali strutture pubbliche (municipio, scuole, distretti sanitari, cimitero, ...) o private di servizio pubblico (ambulatori medici, CSE L'Oasi, centri alimentari, Casa di Riposo, farmacie, …).
- Pubblicizzare le norme del "Piano neve" comunale o comunque le regole per mitigare l'impatto del fenomeno (pulizia dei marciapiedi di proprietà, congruo utilizzo del sale, corretto parcheggio delle autovetture nei limiti del possibile, ecc.)
- Attivare gli opportuni canali di collegamento fra Ente Locale e Istituti Scolastici eventualmente previsti nei piani settoriali o in accordi/convenzioni: al riguardo, il Servizio comunale di protezione civile dall'anno 2010 ha avviato un servizio di comunicazione via sms ad iscrizione gratuita rivolto ai genitori dei ragazzi frequentanti le scuole del paese affinché le famiglie possano ricevere informazioni per tempo sull'apertura/chiusura delle scuole per eventi meteo o comunque di tipo emergenziale.

Le azioni inerenti allo scenario per forti nevicate sono diffusamente trattate dal punto di vista operativo nel "Piano Neve comunale" allegato al presente documento.

Precipitazioni ed attività temporalesca

Le previsioni meteorologiche conoscono oggi un grado di affidabilità notevole: quella che i bollettini riportano in forma semplificata ed accessibile non è altro che l'elaborazione di un calcolo matematico basato su modelli statistici, stabiliti negli anni passati, sulle probabilità del tempo nei vari periodi stagionali. Tali modelli di calcolo attualmente permettono un margine di errore abbastanza basso: 10-20% per le previsioni a 12/24 ore e 20-30% per le 36/48 ore, aumentando poi in senso logaritmico sul lungo periodo. La scala utilizzata dalla Regione Lombardia per le **precipitazioni,** che è ovviamente diversificata per ogni area omogenea, per LOMB F prevede le seguenti soglie nell'arco delle 24 ore:

Soglia	Classe
< 50	
50 - 70 mm/24h	**A**
70 - 100 mm/24h	**B**
> 100 mm/24h	**C**

Regione Lombardia: classificazione delle precipitazioni per l'area omogenea Lombardia F

Si riportano altresì ulteriori classificazioni di precipitazioni cumulate su archi temporali più ridotti, per permettere di determinare la gravità di un fenomeno con ulteriori riferimenti:

PRECIPITAZIONI ABBONDANTI: precipitazioni, non necessariamente intense, che in un dato arco di tempo determinano cumulati consistenti.	
precipitazione cumulata sulle 3 ore	> 40 mm
precipitazione cumulata sulle 6 ore	> 50/60 mm
precipitazione cumulata sulle 12 ore	> 70/80 mm
precipitazione cumulata sulle 24 ore	> 90/100 mm

PRECIPITAZIONI INTENSE: precipitazioni caratterizzate dall'elevata intensità oraria ovvero da elevati valori cumulati nell'unità di tempo (ora)	
precipitazione deboli	0 - 3 mm/h
precipitazione moderate	3 - 15 mm/h
precipitazione intense	15 - 40 mm/h
precipitazione estreme	> 40-50 mm/h

Con il termine "**temporali**" si indicano fenomeni atmosferici caratterizzati da insolita violenza (intensità fra 40 e 50 mm/h), durata limitata (1/3 ore), ridotta estensione spaziale, forti precipitazioni anche a carattere di rovescio o grandine, raffiche di vento, brusche variazioni della pressione e della temperatura ed attività elettrica atmosferica più o meno intensa. Ai temporali sono associati fenomeni d'interesse per

la protezione civile quali le piogge a carattere di rovescio, le alluvioni improvvise (le cosiddette *flash floods,* più frequenti in montagna e pericolose per la stabilità dei versanti, ma ultimamente abbastanza presenti anche in ambito di pianura), i venti forti e le grandinate, soprattutto nelle aree intensamente antropizzate, ove il fenomeno dell' "isola di calore" ed il grado di umidità più elevato favoriscono lo sviluppo di questo evento. La nube tipica è il cumulonembo e nella nostra area tali nubi (dette "celle temporalesche") sono spesso associate in famiglie ("temporali multicella"), che tendono ad organizzarsi in "linee temporalesche". Una particolarità dell'area padano-alpina sono i temporali notturni, che si generano grazie all'instabilizzazione per irraggiamento verso lo spazio di cumuli sviluppatisi nelle ore pomeridiane: essi sono tipici del periodo estivo ed i cumulonembi agiscono qui come vere e proprie "torri di raffreddamento" per l'atmosfera sovraccarica di energia. Per quanto riguarda la distribuzione nel corso dell'anno, il periodo maggiormente a rischio per eventi temporaleschi è in genere da marzo a novembre (mesi di maggiore frequenza: giugno, luglio, agosto); la distribuzione giornaliera vede invece un picco nelle ore centrali (dalle 16,00 alle 18,00) ed un minimo al mattino. La vita media dell'evento è di un'ora anche se i temporali frontali e prefrontali possono durare 6/12 ore o più, la fase acuta dura mezz'ora ed il pericolo si considera superato dopo 30 minuti dall'ultima osservazione di tuono o di fulmine. Nella Direttiva 8/8753 Regione Lombardia distingue:

- temporali forti, a volte di lunga durata (fino a qualche ora), caratterizzati da intensi rovesci di pioggia o neve, precipitazioni di intensità comprese fra i 40 e gli 80 mm/h (a volte anche superiori), spesso grandine (occasionalmente di diametro superiore ai 2 cm), violente raffiche di vento, occasionalmente trombe d'aria ed elevata densità ceraunica;
- temporali di breve durata e bassa intensità, ovvero con limiti quantitativi di precipitazione di pioggia o neve inferiori ai 40 mm/h, con raffiche di vento moderate molto circoscritte e raramente grandine.

In fase di previsione si distinguono tre livelli di criticità, correlati in primo luogo non all'intensità bensì alla probabilità di accadimento esclusivamente dei "temporali forti" per ciascuna area di allertamento (si rammenta che Quinzano appartiene per scenari idrogeologici a Lomb.F):

Probabilità temporali forti (prob. accad. %)	Livello di criticità	Codice allerta	Descrizione
Assenti o poco probabili (0 -5%)	assente	0	Assenza o bassa probabilità del verificarsi di fenomeni temporaleschi.
Probabili (6 -60%)	ordinaria	1	Media probabilità di accadimento di fenomeni temporaleschi diffusi (riguardanti cioè ampie porzioni di territorio)
Molto probabili (> 60%)	moderata	2	Alta probabilità di accadimento di fenomeni temporaleschi in forma localizzata, diffusa o organizzati in strutture di dimensioni superiori a quelle caratteristiche della singola cella temporalesca (fronti, linee temporalesche, sistemi a mesoscala)

SCENARI DI RISCHIO PER TEMPORALI FORTI

- i FULMINI possono procurare danni alle persone, alle linee elettriche e di telecomunicazione e ad infrastrutture in genere;
- i ROVESCI INTENSI possono dar luogo ad allagamenti e ostacolare la viabilità;
- le RAFFICHE DI VENTO possono determinare danni diretti ed indiretti a persone e cose, destabilizzando impalcature, segnali stradali, cartelloni, carichi sospesi, ponteggi, scoperchiando tetti ed abbattendo alberi (*ostacolando quindi anche la viabilità: rischio incidentale*, NdR)
- la GRANDINE può danneggiare beni vulnerabili, coltivazioni, mezzi, merci non protette.

Amplificazione del rischio si può determinare nei luoghi all'aperto ad elevata concentrazione di persone e/o beni (sagre paesane, manifestazioni, concerti, ecc.), soprattutto in vicinanza di corsi d'acqua, impalcature, tralicci, alberi, impianti elettrici, ecc. Al presente scenario può talvolta associarsi quello di vento forte (vedi più avanti).

Regione Lombardia: soglie di criticità per probabilità accadimento temporali e scenari correlati

I **fulmini** sono l'elettrometeora tipica dei temporali e le statistiche indicano un numero medio per la Lombardia di 2/4 per kmq, con una densità abbastanza bassa per la nostra area di pianura e più consistente per le regioni alpine: si tratta tuttavia di un fenomeno estremamente variabile nel corso del tempo e le statistiche fanno riferimento anche a periodi in cui non era possibile il monitoraggio in tempo reale. Il colore dei fulmini può fornirci alcune indicazioni di massima sul contenuto d'umidità dell'aria: se la saetta è rossastra in quella zona sono in corso piogge; se è azzurra indica grandine; se è gialla vuol dire che c'è polvere in sospensione sollevata dal vento; il fulmine bianco indica invece scarsa umidità e quindi elevato pericolo di incendi.

Un altro fenomeno atmosferico che interessa frequentemente ed in modo alquanto localizzato la pianura padana è rappresentato dalla **grandine**. Essa si forma solo nella nube temporalesca del cumulonembo ad incudine, all'interno della quale una gran quantità di acqua liquida si trova a temperature negative: si tratta di goccioline sopraffuse (ovvero liquide pur in ambiente sottozero), poichè soltanto a - 40℃ il ghiacciamento avviene in ogni caso. Inoltre in natura esistono particelle come il sale marino o il pulviscolo atmosferico in grado di nucleare cristalli di ghiaccio che, trasportati verso l'alto, vanno a costituire la parte superiore della nube: questi sono gli embrioni dai quali si svilupperà il chicco di grandine. I danni potenziali che una tempesta di grandine può causare sono generalmente proporzionali alla dimensione del chicco ed alla velocità di caduta; altre componenti da considerare sono la durezza, la forma e l'orientamento della traiettoria di caduta. Per misurare gli effetti della grandine sulle attività umane e produttive, nel 1986 è stata introdotta da J. Webb la Scala Torro specifica, che determina l'intensità di una grandinata in riferimento al danno maggiore che ha causato. Quando una grandinata si verifica in zone ove l'impatto non può essere misurato, l'intensità del fenomeno viene messa in relazione alla grandezza del chicco di grandine e non più al danno potenziale. Tra le due modalità d'utilizzo esiste comunque un legame, indicato nelle tabelle con la colonna "Size Range"; quando i danni non sono evidenti, viene comunque assegnata la categoria più bassa. Lo stesso criterio viene utilizzato nei casi in cui non possono essere quantificati: per esempio, una grandinata con chicchi grandi come

uva può potenzialmente causare danni nei range H6-H8; tuttavia se i danni non possono essere quantificati, la grandinata viene declassata al primo limite inferiore, cioè H5. In conclusione, è possibile dire che c'è una stretta relazione tra dimensioni del chicco e danno causato; sono quindi state definite delle categorie in cui si trovano inseriti vari insiemi per meglio classificare gli eventi. Infatti è possibile che chicchi di grandine particolarmente grandi abbiano un impatto minore perché conglobati in seno a forti correnti contrarie, rispetto ad altri più piccoli che si trovano all'interno dei tornado.

Intensità	Descrizione in base agli effetti prodotti	Size Range
H0	Chicchi della dimensione di un pisello, nessun danno.	1
H1	Cadono le foglie ed i petali vengono asportati dai fiori.	1-3
H2	Foglie strappate, frutta e verdura in genere graffiata o con piccoli fori.	1-4
H3	Alcune segni sui vetri delle case, lampioni danneggiati, il legno degli alberi inciso. Vernice dei bordi delle finestre graffiata, piccoli segni sulla carrozzeria delle auto e piccoli buchi sulle tegole più leggere.	2-5
H4	Vetri rotti (case e veicoli), pezzi di tegole cadute, vernice asportata dai muri e dai veicoli, carrozzeria leggera visibilmente danneggiata, piccoli rami tagliati, piccoli uccelli uccisi, suolo segnato.	3-6
H5	Tetti danneggiati, tegole rotte, finestre divelte, lastre di vetro rotte, carrozzeria visibilmente danneggiata, lo stesso per la carrozzeria di aerei leggeri. Ferite mortali a piccoli animali. Danni ingenti ai tronchi degli alberi ed ai lavori in legno.	4-7
H6	Molti tetti danneggiati, tegole rotte, mattonelle non di cemento seriamente danneggiate. Metalli leggeri scalfiti o bucati, mattoni di pietra dura leggermente incisi ed infissi di finestre di legno divelte.	5-8
H7	Tutti i tipi di tetti, eccetto quelli in cemento, divelti o danneggiati. Coperture in metallo segnate, come anche mattoni e pietre murali. Infissi divelti, carrozzerie di automobili e di aerei leggeri irreparabilmente danneggiate.	6-9
H8	Mattoni di cemento anche spaccati. Lastre di metallo irreparabilmente danneggiate. Pavimenti segnati. Aerei commerciali seriamente danneggiati. Piccoli alberi abbattuti. Rischio di seri danni alle persone.	7-10
H9	Muri di cemento segnati. Tegole di cemento rotte. Mura di legno delle case bucate. Grandi alberi spezzati e ferite mortali alle persone.	8-10
H10	Case di legno distrutte. Case di mattoni seriamente danneggiate ed ancora ferite mortali per le persone.	9-10

Scala Torro per la grandine in base agli effetti prodotti

Size Range	Diametro (mm)	Descrizione in base alla dimensione dei chicchi	Intensità
1	5-10	Piselli	H0-H2
2	11-15	Fagiolo - nocciole	H0-H3
3	16-20	Piccoli chicchi di uva, ciliege e piccole biglie	H1-H4
4	21-30	Grossi chicchi di uva, grosse biglie e noci	H2-H5
5	31-45	Castagne, piccole uova, palla da golf, da ping-pong e da squash	H3-H6
6	46-60	Uova di gallina, piccole pesche, piccole mele, palle da biliardo	H4-H7
7	61-80	Grosse pesche, grosse mele, uova di struzzo, piccole e medie arance, palle da tennis, da cricket e da baseball	H5-H8
8	81-100	Grosse arance, pompelmi e palle da softball	H6-H9
9	101-125	Meloni	H7-H10
10	> 125	Noci di cocco e simili	H8-H10

Scala Torro per la grandine in base alla dimensione dei chicchi

Nebbie e foschie intense

Nel periodo che va da ottobre a febbraio, un fenomeno particolarmente insidioso nell'area pianeggiante della Lombardia è rappresentato dalle nebbie e dalle foschie, interessanti dal punto di vista della protezione civile per il ruolo che spesso ricoprono nell'incidentalità stradale (+38% di mortalità, secondo statistiche dell'Aci) e nel rischio tecnologico, poiché determinano la stagnazione di masse d'aria inquinate (situazione estrema di stabilità nella classificazione di Pasquill).

La maggior parte della nebbie in Italia è provocata dalla condensazione del vapore acqueo in prossimità del suolo in seguito al raffreddamento notturno del suolo stesso (cosiddette "*nebbie da irraggiamento*"). Esse si formano in presenza di cinque precise condizioni:

- cielo sereno, che permetta un elevato irraggiamento dal suolo;
- forte umidità nei primi 100-350 metri dal piano, cosicché possa crearsi vapore acqueo;
- aria molto secca in quota (al di sopra dei 300-500 metri), in modo da tale che il calore perso dal suolo venga il meno possibile riflesso a terra, attraverso il processo noto come "effetto serra";
- aria molto stabile, ovvero assenza nella bassa atmosfera di moti verticali ascendenti, i quali diluirebbero l'umidità accumulata al suolo su strati atmosferici troppo ampi per permettere la formazione di nebbie;
- venti molto deboli (<4 nodi, ovvero inferiori a 6 m/s), in modo che l'umidità accumulata al suolo non venga diluita orizzontalmente né dispersa verticalmente attraverso possibili moti di turbolenza; d'altra parte, il vento deve avere un'intensità di almeno 1 o 2 nodi (circa 1 m/s) per consentire la propagazione del raffreddamento del suolo agli strati atmosferici vicini

Queste condizioni sono tutte presenti nelle aree di alta pressione, caratterizzate appunto da cielo sereno, aria molto umida al suolo e molto secca oltre i 500-1.000 metri, grande stabilità e venti molto deboli, poiché in esse i dislivelli barici tra le zone geografiche adiacenti sono assai limitati (in genere nell'ordine di 1hPa per ogni 400 chilometri): essendo l'intensità del vento tanto maggiore quanto più è elevato tale dislivello, le perturbazioni risultano in genere di debole intensità. Le "nebbie a banchi" (di tipo "post frontale") sono invece spesso dovute al passaggio di un fronte caldo con queste condizioni:

- rasserenamento serale o notturno successivo ad uno o più giorni con precipitazioni o con nubi basse, con elevata umidità e cielo sereno che favorisce l'irraggiamento notturno e quindi la formazione di vapore acqueo;
- rialzo dei valori di pressione allo zero termico con stabilità atmosferica;
- assenza di vento nei bassi strati dell'atmosfera;
- presenza di un vento discendente in quota, che riscalda gli strati medio-alti e determina condizioni di stabilità.

Il fenomeno della nebbia è tuttavia fortemente condizionato in sede locale, con difformità anche molto marcate da zona a zona. Ciò lo rende anche difficilmente standardizzabile: fra le poche statistiche esistenti, l'Aeronautica Militare restituisce questi dati nell'arco temporale 1971-2000 per la stazione di Ghedi[112], che si assume significativa per la bassa bresciana:

Ore 06 UTC (hour 06 UTC)					
Classe (Class)	Vis. (m) (Visibility)	Inverno (Winter)	Primavera (Spring)	Estate (Summer)	Autunno (Autumn)
1	0-100	15.5	1.2	0.1	6.9
2	101-200	1.7	0.4	0.0	1.1
3	201-1000	24.0	23.7	14.5	27.8
4	1001-2000	15.7	13.7	5.5	18.2
5	> 2000	43.1	61.0	79.9	46.0

Visibilità media rilevata dalla stazione meteo AM di Ghedi nel periodo 1971-2000
(dati Aeronautica Militare)

[112] Da "Aeronautica Militare, "*Atlante climatico d'Italia 1971-2000*", in www.meteoam.it .

Vento e trombe d'aria

All'azione temporalesca è talvolta associato anche un aumento della velocità del **vento**. Una misura empirica dell'intensità del vento è la "Scala Beaufort", proposta nel 1806 dell'ammiraglio inglese Francis Beaufort e da allora adottata da molti Paesi naviganti. Trattandosi di una classificazione basata essenzialmente su fenomeni marini, la versione integrale prevede una parte descrittiva degli effetti sul mare al largo; successivamente, venne adattata anche alle condizioni di terra.

F	Termine descrittivo	Vento nodi[113]	Vento m/s	Vento km/h	Condizioni a terra
0	Calma	<1	0 - 0,2	<1	Il fumo sale verticalmente.
1	Bava di vento	1-3	0,3 - 1,5	01 - 05	Movimento del vento visibile dal fumo.
2	Brezza leggera	4 - 6	1,6 - 3,3	06 - 11	Si sente il vento sulla pelle nuda, le foglie frusciano.
3	Brezza tesa	7 -10	3,4 - 5,4	12 - 19	Foglie e rami più piccoli in movimento costante.
4	Vento moderato	11 - 16	5,5 - 7,9	20 - 28	Sollevamento di polvere e carta, i rami sono agitati.
5	Vento teso	17 - 21	8 - 10,7	29 - 38	Oscillano gli arbusti con foglie. Si formano piccole onde nelle acque interne.
6	Vento fresco	22 - 27	10,8 - 13,8	39 - 49	Movimento di grossi rami. Difficoltà ad usare l'ombrello.
7	Vento forte	28 - 33	13,9 - 17,1	50 - 61	Interi alberi agitati. Difficoltà a camminare controvento.
8	Burrasca	34 - 40	17,2 - 20,7	62 - 74	Ramoscelli strappati dagli alberi. Generalmente è impossibile camminare controvento.
9	Burrasca forte	41 - 47	20,8 - 24,4	75 - 88	Leggeri danni alle strutture (camini e tegole asportati).
10	Tempesta	48 - 55	24,5 - 28,4	89 -102	Sradicamento di alberi. Considerevoli danni strutturali (rara in terraferma).
11	Tempesta violenta	56 - 63	28,5 - 32,6	103 -117	Vasti danni strutturali.
12	Uragano	> 64	> 32,6	> 118	Danni ingenti ed estesi alle strutture.

Scala Beaufort dell'intensità del vento modificata per condizioni a terra

[113] Un "nodo" equivale a circa 0,514444 m/s, ovvero 1,852 km/h; un grado Beaufort corrisponde alla velocità media di un vento di dieci minuti di durata.

La Regione Lombardia nella Direttiva allertamento 2014 utilizza le seguenti classi di velocità del vento:

Vento (velocità media oraria a quote < 1.500 m. slm)	Livello di criticità	Codice allerta	Corrispondenza rispetto alla Scala Beaufort *(elaborazione)*
< 6 m/s (< 11 km/h)	assente	0	da F0 a circa F2
7 - 10 m/s (25 - 36 km/h)	ordinaria	1	da circa F3 a circa F5
> 10 m/s (> 36 km/h)	moderata	2	da circa F6

SCENARI DI RISCHIO PER VENTO FORTE

- pericolo di crollo di impalcature, cartelloni, alberi (particolare attenzione dovrà essere rivolta a quelle situazioni in cui i crolli possano coinvolgere strade pubbliche o private, parcheggi, luoghi di transito, servizi pubblici, ecc.);
- pericoli per la viabilità, soprattutto se circolano mezzi pesanti;
- pericoli derivanti da alberature in posizioni acclivi per l'effetto leva del vento *(e per alberature non autoctone, soprattutto per l'impossibilità dell'apparato radicale di sfruttare utilmente le caratteristiche del terreno, ad esempio pini ed abeti in pianura,* NdR*);*
- pericoli derivanti da carichi sospesi e proietto di oggetti.
- pericolo nello svolgimento di attività sugli specchi lacuali e per la sicurezza dei voli amatoriali.

Parimenti a quanto segnalato per scenario forti temporali: amplificazione del rischio si può determinare nei luoghi all'aperto ad elevata concentrazione di persone e/o beni (sagre paesane, manifestazioni, concerti, ecc.), soprattutto in vicinanza di corsi d'acqua, impalcature, tralicci, alberi, impianti elettrici, ecc.

Regione Lombardia : soglie di criticità e scenari per classi di velocità del vento
a quote inferiori ai 1.500 m. slm

Tale scenario diviene più grave al verificarsi dello sporadico ma non eccezionale evento acuto della **tromba d'aria**: i moti verticali connessi ai cumulonembi temporaleschi, soprattutto del tipo "supercella", provocano un richiamo d'aria dalla regione circostante che può innescare fenomeni di tipo vorticoso. Qualsiasi temporale a certe condizioni può originare una tromba d'aria, ma il temporale "tipico" può essere riconoscibile dalla caratteristica forma delle nuvole a protuberanza o cupola *(overshooting top, dome*) sovrapposta alla sommità appiattita del nucleo nuvoloso, detta anche "incudine". A volte, alla base dell'incudine di un temporale violento, possono apparire delle formazioni nuvolose tondeggianti che prendono il nome di "mamma". Esse si generano per la penetrazione di aria fredda negli strati intermedi dell'atmosfera e vanno considerate come un inconfondibile segno di tempesta.

Cumulonembi a incudine con “cupola” al tramonto

Nubi mammellonari foriere di tempesta

Poichè l'incudine può precedere il nucleo attivo di un temporale anche di centinaia di chilometri, la presenza di nubi mammellonari nel cielo segnala l'imminenza di violenti rovesci di pioggia o grandine e il probabile sviluppo di trombe d'aria; segni precursori possono essere pure il colore del cielo tendente al grigio-verdastro, una sensazione di atmosfera opprimente con aumento brusco di temperatura e umidità ed una repentina caduta della pressione. Le forme classiche della tromba d’aria sono ad imbuto o cono rovesciato, ma si sono osservate anche spirali sottili e sinuose; talvolta si ha semplicemente una nube scura che ruota. Questi fenomeni alle nostre latitudini si presentano con velocità di traslazione sul terreno fra i 30 e gli 80 km/h (ovvero fra gli 8 ed i 22 m/s circa, anche se a volte possono essere superati i 100 km/h), con un diametro compreso fra i 50 ed i 200 metri (eccezionalmente più vasto) ed azione su un’area ristretta, in genere inferiore ai 5 kmq. La pianura padana sembra maggiormente colpita da giugno ad ottobre con un picco ad agosto. La predicibilità di questi fenomeni rimane incerta e negli ultimi anni la loro frequenza sembra essere aumentata.

L’intensità delle trombe d’aria è valutata in America utilizzando la Scala Fujita (FFP), dal nome del suo inventore, introdotta ufficialmente nel 1971 e successivamente modificata (EF-Scale). Essa, basata su calcoli matematici di interazione fra la Scala Beaufort e la velocità del suono Mach1, permette di classificare i tornado sulla base degli effetti che gli stessi causano sulle strutture e sull’ambiente ed in questo rispecchia i principi delle scale relative all’intensità dei terremoti. In Europa - assai meno sconvolta dai grandi eventi tipici del panorama americano - è stata invece adottata la Scala Torro (acronimo di “*Tornado and Storm Research Organisation”*), più adatta per graduare la tipologia dei fenomeni delle nostre latitudini. E’ da sottolineare che la rilevazione “empirica”, tesa alla classificazione di un tornado basandosi esclusivamente sui suoi effetti, è in genere sovrastimata per fattori psicologici e soggettivi, oppure distorta dall’impatto che l’evento può avere avuto su edifici di cui non sono noti i parametri costruttivi: il grado è uno solo e si riferisce correttamente alla massima velocità tangenziale dei venti, per cui è impreciso dedurre unicamente dalla forma del danno la velocità dei venti, senza quantomeno utilizzare altre fonti conoscitive (dati anemometrici, informazioni statistiche, ecc.).

Intensità Torro	Descrizione del tornado e velocità del vento	Descrizione indicativa del danno
T0	Debole 17-24 m/s (61-86 km/h)	Tende da campeggio fortemente smosse. Tegole spostate. Piccoli rami strappati. Tracce visibili sui raccolti.
T1	Medio 24-32 m/s (86-115 km/h)	Sdraio, piccole piante, rifiuti pesanti volano. Tegole e piccoli comignoli vengono smossi. Recinti di legno piegati. Danni leggeri ad alberi e siepi.
T2	Moderato 32-41 m/s (115-148 km/h)	Roulottes leggere sollevate, piccoli capanni distrutti. Danni consistenti a tegole e grossi comignoli. Piccoli alberi sradicati.
T3	Forte 41-51 m/s (148-184 km/h)	Roulottes ribaltate, garages esterni distrutti. Tetti di legno fortemente danneggiati. Alcuni grossi alberi spezzati o sradicati.
T4	Severo 51-61 m/s (184-220 km/h)	Roulottes distrutte, piccoli capanni volano per lunghe distanze. Tetti completamente rimossi da alcune case. Numerosi alberi spezzati o sradicati.
T5	Intenso 61-72 m/s (220-259 km/h)	Automobili sollevate. Danni seri agli edifici senza compromettere i muri. Crollo di edifici vecchi e poco resistenti.
T6	Moderatamente devastante 72-83 m/s (259-299 km/h)	Pesanti veicoli a motore sollevati. Edifici resistenti perdono il tetto e qualche muro. Crollo di numerosi edifici poco resistenti.
T7	Fortemente devastante 83-95 m/s (299-342 km/h)	Muri in pietra e case in mattoni abbattuti. Magazzini con struttura in acciaio possono piegarsi. Locomotive deragliano.
T8	Severamente devastante 95-107 m/s (342-385 km/h)	Case in legno disperse su grandi distanze. Molte case in muratura seriamente danneggiate. Automobili scaraventate a grande distanza.
T9	Intensamente devastante 107-120 m/s (385-432 km/h)	Molti edifici in acciaio fortemente danneggiati. Locomotive e treni scaraventati a grande distanza. Distruzione completa degli alberi.
T10	Super tornado 120-134 m/s (432-482 km/h)	Case interamente sollevate e trasportate a grande distanza. Edifici in cemento armato possono essere severamente danneggiati.

Scala Torro dei tornado in uso in Europa

I danni apportati da qualsiasi evento vorticoso sono imputabili a tre cause: forze impulsive generate da raffiche di vento tangenziale, forze generate da urti tra e con i vari detriti sulle superfici bersaglio, forze generate dalle azioni aerodinamiche del tornado (queste ultime con un contributo limitato). I danneggiamenti subiti dall'area di impatto possono distinguersi in primari, ovvero derivanti dalla potenza espressa direttamente dall'evento atmosferico ed in secondari, ovvero quelli originati dall'urto dei detriti in volo al di fuori del cono di passaggio cioè nella cosiddetta "fascia di danno", detriti che possono essere scagliati anche ad un chilometro di distanza.

Le trombe d'aria italiane sono tipicamente assimilabili alle categorie F0 ed F1 della Scala Fujita, anche se eccezionalmente possono verificarsi eventi come quello che colpì Concorrezzo e dintorni il 7 luglio 2001: si trattò di un vero e proprio tornado stimato F3 secondo la Scala Fujita (dato che secondo alcuni autori è sovrastimato e che dovrebbe essere ricondotto ad un F2) e T4 secondo la Scala Torro. Con un percorso di circa 10 km e venti di taglio che spiravano a 184 km/h, esso provocò nell'area densamente abitata ed industrializzata della Brianza il ferimento di 92 persone, il danneggiamento di circa 200 abitazioni e più di 300 attività produttive per un danno quantificato intorno ai 26 milioni di euro.

Temperature anomale

Episodi di **ondate di calore** nel XX° secolo sono documentati in Europa a partire dagli anni Settanta, ma il problema del caldo eccezionale con ricadute importanti sul benessere e sulla salute dei cittadini, specialmente quelli appartenenti alle cosiddette "categorie a rischio " o fasce deboli (anziani, ammalati, in situazioni di disagio sociale, ecc.), comincia a manifestarsi dal 2003, anno la cui torrida estate ha portato ad interrogarsi su picchi preoccupati di mortalità. In effetti un'indagine Istat del 2004 ha suggerito (anche se non provato) un'importante correlazione fra i decessi e le temperature elevate con alto tasso percentuale di umidità, mentre studi successivi ritengono che le ondate di calore causino in media un incremento del 20-30% della mortalità nelle fasce superiori ai 75 anni di età, più marcato nelle donne ed in ambito urbano, con un tempo di latenza piuttosto breve (fra uno e tre giorni). Un recente studio denominato "PESETA" ha stimato che in Europa più di 70.000 persone potrebbero morire annualmente nel 2070 per temperature estreme, se non verranno assunte misure preventive: ciò da conto di come la questione riguardi sia la sanità pubblica sia la protezione civile. E' stato quindi studiato un protocollo di monitoraggio e di allerta, riproponendo uno strumento messo a punto negli Stati Uniti, chiamato **HHWWS** (acronimo di "*Heat Health Watch Warning System"*). Nel periodo di attivazione, compreso tra maggio e settembre, esso prevede per ogni città monitorata (fra cui Brescia) un'analisi comparata di mortalità, temperatura, valori di scarto tra due giorni consecutivi (essendo la rapidità di variazione una funzione della gravità), serie storiche di media, minima, massima e massima apparente. Questi dati vengono poi correlati alle previsioni per le 72 ore seguenti per emettere un bollettino giornaliero contenente le previsioni ed un livello di rischio per i tre giorni successivi all'emissione. Il rischio viene graduato su 4 livelli crescenti:

	Livello 0	**nessun rischio**	*Le condizioni meteo non rappresentano in genere rischio per la salute.*
	Livello 1	**rischio basso** previsto per 24/72 ore	Il rischio viene definito basso se osserva le condizioni: - se è il primo giorno di rischio - se il sistema prevede masse d'aria "borderline" con incremento di eventi sanitari + 10-25% *Previste temperature elevate che non rappresentano un rischio rilevante per la salute, ma possono precedere il verificarsi di aggravamenti della situazione.*
	Livello 2	**rischio elevato** previsto per 24/48 ore e previsione di eccesso eventi sanitari	Il rischio viene definito elevato se osserva le condizioni: - masse d'aria "oppressive" (MT, DT) - masse d'aria "borderline" con incremento di eventi sanitari superiore al 25% *Previste temperature elevate e condizioni meteo a rischio per la salute di persone anziane e fragili.*
	Livello 3	**rischio elevato persistente**	Con condizioni di rischio elevato (livello 2) che persistono per 3 o più giorni consecutivi per le successive 24/48 ore *E' in corso un'ondata di calore ad elevato rischio per la salute della popolazione.*

Livelli di rischio graduato secondo il sistema HHWWS nazionale
(le masse d'aria vengono così indicate: DM=moderato secco; DP=polare secco; DT=tropicale secco; MM=moderato umido; MP=polare umido; MT=tropicale umido; MT+=tropicale umido +; TR= transizione)

Le tabelle del sistema HHWWS possono essere visualizzate sul sito del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile (www.protezionecivile.it) o con un link di rimando sul sito dell'Asl bresciana www.aslbrescia.it. Il sistema HHWWS è particolarmente studiato per le città ed infatti le zone omogenee per rischio calore sono attualmente rappresentante dalle aree metropolitane di Milano e di Brescia. La scala di pericolosità adottata è la seguente: :

Livello 0	Condizioni meteorologiche non a rischio per la salute della popolazione.
Livello 1	Condizioni meteorologiche che non rappresentano un rischio per la salute della popolazione ma possono precedere il verificarsi di condizioni di livello 2.
Livello 2	Temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono avere effetti negativi sulla salute della popolazione a rischio*.
Livello 3	**Ondata di calore** (condizioni meteorologiche a rischio che persistono per tre o più giorni consecutivi). E' necessario adottare interventi di prevenzione mirati alla popolazione a rischio*.

Anche se la direttiva del 2014 cita solo il modello HHWWS, per determinare le condizioni di disagio legato ad alte temperature, la Regione Lombardia si avvale di un ulteriore sistema, l'**Humidex,** elaborato dall'ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) mediante riadattamento di un indice basato sulla misurazione di temperatura ed umidità e su impostazioni diverse rispetto a quelle dell' HHWWS. Dalle tabelle sottostanti si possono evincere i parametri del metodo Humidex, in correlazione con gli effetti termici. A differenza del precedente, che ha validità soprattutto per le aree urbane a forte concentrazione di edificato e cementificazione, tale metodo è raccomandato per la valutazione delle aree non densamente antropizzate.

Temperatura in °Celsius	Umidità Relativa								
	25%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
38	42	43	47	54	57	*	*	*	*
37	40	42	45	49	54	55	58	*	*
36	39	40	43	47	51	56	57	58	*
35	37	38	42	45	48	51	54	57	*
34	36	37	41	43	47	49	52	55	58
33	34	36	38	42	44	47	50	52	55
32	33	34	37	39	42	45	47	50	52
31	31	33	35	38	40	43	45	48	50
30	31	31	34	36	38	41	43	46	48
29	29	30	32	34	37	38	41	44	46
28	28	29	31	33	35	37	39	41	45
27	27	28	29	31	33	35	37	39	41
26	26	27	28	29	31	33	35	37	39
25	25	26	27	28	30	32	33	35	37
24	24	25	26	27	28	30	32	33	35
23	23	23	24	25	27	28	30	32	33
* = oltre la capacità dell'atmosfera terrestre di contenere vapore acqueo.									

HUMIDEX - Indice Generale degli effetti termici

Categoria di pericolo	Grado Humidex	Sindrome da calore
Pericolo estremo	> 55	Colpo di calore imminente con esposizione continuata
Pericolo	40 - 54	Grande disagio. Evitare lo sforzo. Cercare una posizione ombreggiata. Colpo di calore possibile con esposizione continuata e/o forte attività fisica.
Estrema attenzione	30 - 39	Un certo disagio. Colpo di calore, esaurimento da calore e spasmi da calore possibili con esposizione prolungata e/o attività fisica.
Attenzione	< 29	Piccolo disagio. Possibile affaticamento con esposizione prolungata e/o attività fisica più o meno prolungata.
NOTA: Il grado della sollecitazione termica può variare con l' età ed il grado di salute		

Il “Bollettino di disagio da calore in Lombardia” viene emesso quotidianamente con una previsione per le 48 ore successive; è visibile, oltre che sul sito dell’Arpa (www.arpalombardia.it/meteo)[114] , sul sito dell’Asl bresciana www.aslbrescia.it, che

[114] I bollettini meteo Arpa possono anche essere ricevuti via fax o ascoltati telefonicamente al costo di una connessione urbana componendo il numero 848 837 077.

annualmente definisce piani di interventi per la tutela della popolazione fragile[115]. La scala è graduata su cinque livelli decrescenti:

	1	normalità
	2	disagio debole
	3	disagio moderato
	4	disagio forte
	5	disagio molto forte

Livelli di disagio da calore secondo il sistema Humidex di Arpa Lombardia

I livelli di rischio o di disagio, rispettivamente dell' HHWWS o dell' Humidex, definiscono delle soglie di attenzione, di allarme o di emergenza da considerare avendo anche riguardo alla vulnerabilità espressa dalle persone iscritte nell'Anagrafe della Fragilità ed al fatto che gli aggravanti rispetto all'impatto di un'ondata di calore sono riconducibili a categorie che identificano le variabili dei soggetti a rischio, poiché l'entità del danno può insistere come aggravamento di situazioni preesistenti, come ipernatremia ipovolemica o come colpo di calore propriamente detto:

- le caratteristiche personali e sociali, come l'età (minori di un anno e maggiori di 75), il sesso, il fatto che la persona viva da sola, la deprivazione sociale, il basso reddito, la dipendenza da alcol e da droghe;
- le condizioni di salute: principalmente cardiopatie, patologie del circolo coronario, polmonare e cerebrale, disturbi della coagulazione, disturbi dell'equilibrio idro-elettrolitico, disturbi metabolici ormonali, disturbi neurologici della personalità, malattie polmonari, consumo cronico di alcuni tipi di farmaci (anticolinergici, barbiturici, butirrofenoni, fenotiazinici, amine simpaticomimetiche, efedrina), ricovero ospedaliero nell'ultimo anno per patologie croniche;
- le caratteristiche ambientali, come l'elevata esposizione agli inquinanti atmosferici e le condizioni abitative inadeguate (piani alti, scarso isolamento, ventilazione insufficiente, forte insolazione, assenza di impianto di condizionamento);
- le caratteristiche dell'offerta di servizi: la Lombardia dispone di una fitta rete istituzionale di aiuto, ma alcune categorie di persone possono avere difficoltà di accesso, in particolare gli anziani soli.

IL PIANO DELL'ASL DI BRESCIA

In base a queste macroindicazioni ed in un ambito più propriamente operativo, l'Asl di Brescia ha indicato un metodo speditivo per l'individuazione delle persone a rischio e dei sottogruppi assoggettati a rischio diverso attraverso la combinazione di alcune variabili. In particolare, esse sono:

a) caratteristiche personali e sociali

- età pari o superiore ai 75 anni **(E)**
- genere (modestamente sfavorite le donne)
- isolamento
- basso livello socio-economico **(R)**

[115] L'Asl di Brescia per l'anno 2012 ha emesso il Piano con decreto dirigenziale n. 265 del 5.6.2012, prot. n. 78176. I documenti aggiornati possono essere reperiti sul sito www.aslbrescia.it, con link da apposito banner.

- assenza di una rete familiare di sostegno **(S)**
- non essere in carico ai servizi

b) condizioni di salute

- patologia cronica
- consumo cronico di alcuni tipi di farmaci **(F)**
- ricovero ospedaliero nell'ultimo anno per patologie croniche **(M)**

c) caratteristiche ambientali

- abitazione ai piani alti **(A)**
- abitazione priva di condizionamento **(A)**

Dalla combinazione di tali variabili può derivare l'identificazione nella popolazione di sottogruppi con rischio diverso:

- **rischio molto alto**: E + (M o F) + S +R
- **rischio alto**: A oppure E + (M o F) + (S o R)
- **rischio medio-alto**: E + (S o R)

Partendo da qui, l'Asl ha costruito con la collaborazione dei Medici e dei Comuni la banca dati continuamente aggiornata dell'anagrafe delle fragilità, che rappresenta una parte fondamentale delle azioni di piano. Il documento prevede poi il coinvolgimento di vari attori interagenti, ognuno per la parte di competenza (Asl, Medici di Medicina Generale, Comuni, Volontariato, enti gestori di servizi, strutture di ricovero e soggetti privati). Rimandando per ogni approfondimento al piano integrale, si riportano le azioni di competenza per i soggetti direttamenti interessati dalla pianificazione comunale di protezione civile, ovvero l'Ente Locale ed il Volontariato, sottolinenando che la gestione degli interventi dovrà avere - sia in tempo di pace che in emergenza - un coordinamento di tipo distrettuale facente capo all' Assemblea dei Sindaci del Distretto Socio-Sanitario.

In particolare, al Comune (attraverso il Sindaco o suo delegato) il "Piano Caldo" affida le seguenti attività:

- collaborazione all'implementazione ed aggiornamento dell'Anagrafe delle Fragilità predisposta dall'Asl;
- coinvolgimento di Enti erogatori di servizi pubblici (come ad esempio le Case di Riposo) per la disponibilità di offerte integrative e possibilità di accoglienza temporaneo e/o oraria;
- verifica della disponibilità di proprie strutture adeguate per dimensioni, condizionamento, ecc. potenzialmente vocate all'accoglienza temporanea (scuole, palestre, biblioteche, ecc.);
- definizione di accordi con privati detentori di strutture (ad es. centri commerciali, sale cinematografiche, ecc.) adeguate e destinabili all'accoglienza temporanea;
- individuazione e coinvolgimento di Associazioni di Volontariato per il trasporto e/o l'accoglienza della popolazione a rischio presso le strutture messe a disposizione;
- realizzazione di interventi di sostegno e/o d'intrattenimento;
- raccolta di segnalazioni provenienti dal territorio o dalle reti "di buon vicinato";
- verifica dei livelli qualitativi e quantitativi del servizio offerto.

Alle Associazioni di Volontariato pertiene invece, attraverso il corrdinamento dell'Ente Locale:

- il trasporto e l'accoglienza dei soggetti a rischio nelle strutture dedicate;
- il coinvolgimento del vicinato e la promozione di pratiche di vicinanza solidale;
- la consegna di farmaci, pasti e bevande a domicilio;
- il monitoraggio delle singole situazioni a rischio e la raccolta di eventuali segnalazioni di casi e bisogni;
- l'attivazione di interventi di soccorso sociale.

L'attività comunicativa e di orientamento è inoltre garantita attraverso la diffusione di opuscoli a stampa e informative web nonché dalla disponibilità di un numero verde gestito dall'Auser **800 99 59 88** attivo h24. Come sopra già evidenziato, in sede locale, oltre alle azioni generali previste dal "*Piano degli interventi*" dell'Asl[116] ed al convenzionamento con strutture ricettive o socio-assistenziali, assai opportuna appare l'attivazione i canali di contatto con i medici di base e con i servizi sociali ed il continuo aggiornamento dell'Anagrafe delle Fragilità specifica per protezione civile (diversa da quella Asl). Ulteriore, fondamentale risorsa può essere rappresentata dal volontariato assistenziale strutturato, con periodiche visite presso le persone a rischio in modo mirato; infine, da non sottovalutare, soprattutto in una piccola realtà, l'importante opera "di rete" svolta, anche ai fini di segnalazione di difficoltà e bisogni, dalla socialità condivisa o dai cosiddetti rapporti "di buon vicinato" (definiti dalla circolare regionale del 13.5.2009 "*cultura della prossimità*"), che costituiscono uno dei piloni dell'azione comunitaria di protezione ed autoprotezione civile. L'implementazione di procedure particolari dovrebbe essere stabilita di concerto fra il Servizio di Protezione Civile ed i Servizi Sociali: in considerazione dell'attività che coinvolge uffici comunali competenti in via ordinaria, è importante che in sede di pianificazione vengano chiaramente definiti i compiti ed i ruoli di ogni attore e chi gestisce l'intervento (catena di comando e di controllo), per evitare sovrapposizioni e ridondanze, che ingenerano confusione, conflittualità ed attriti procedurali. La protezione civile infatti è un sistema gerarchico funzionale al risultato, in cui non esistono posizioni di preminenza di per sé, ma un complesso di interazioni in cui ciascuno concorre secondo le proprie specificità.[117]

Anche periodi di **siccità** configurano situazioni di rilievo per la protezione civile: scarsità di apporti pluviometrici per qualche mese possono influenzare la disponibilità della risorsa idrica con sofferenza delle falde ed inoltre peggiorare la qualità dell'aria, rendendola favorevole alla stagnazione di inquinanti, con conseguenze dirette sulla salute e sulla mortalità. La siccità è anche causa predisponente per gli incendi boschivi e di interfaccia: pur se il territorio non è considerato suscettibile, resta sempre aperta la possibilità del fuoco nell'ambito del Parco Oglio Nord o nelle aree verdi urbane. Sul fronte delle anomalie di ordine opposto, irruzioni di **freddo intenso** rappresentano soprattutto un pericolo per la viabilità stradale, con la formazione di gelate estese.

---

[116] Per un approfondimento vedi : Asl Brescia, "*Fattori climatici e tutela della popolazione anziana: piano degli interventi per l'anno 2008*", Allegato A alla Deliberazione N. 298 del 27.5.2008 (alcune pagine sono dedicate alle politiche di raccordo ed attuative fra l'organo sanitario ed i Comuni: il referente locale è individuato nel Sindaco o suo delegato) e circolare Regione Lombardia, DG Sanità - DG Famiglia e Solidarietà Sociale n. H1.2009.0017729 del 13.5.2009. Suvvessivamente, varie circolari e Piani annuali hanno richiamato l'impostazione ormai rodata.

[117] Mario Moiraghi in "*Protezione Civile. Gestione della normalità e dell'emergenza*" molto opportunamente ha fatto l'esempio dell'orchestra che deve eseguire un pezzo: nessuno si pone l'interrogativo di chi comanda, ma la perfezione dell'esecuzione sta nell'accordo coordinato: "*è certamente vero che ogni singolo musicista sa come suonare il proprio strumento, ma oggetto della composizione musicale e della sua esecuzione non è insegnare agli esecutori come si suona, ma come si* suona insieme*"* (pag. 59).

EVENTI E PROCEDURE NEL TERRITORIO DI QUINZANO

La cosiddetta “Direttiva Temporali” della Regione Lombardia D.G.R. VII/11670 del 20.12.2002 (ora sostituita dalla DGR 22.12.2008 n. 8/8753, ma con la riconferma di alcune parti operative) ed il decreto che viene emesso dalla stessa all’inizio della stagione a rischio con la sintesi delle raccomandazioni, invita le Amministrazioni ad attivare le procedure previste dal Piano comunale di emergenza senza attendere l’avviso di preallarme, ma basandosi sulla presenza del codice C (probabilità di accadimento alta, che però non ci dice nulla sul’intensità attesa, trattandosi di fenomeni fortemente variabili in sede locale) relativa agli eventi temporaleschi indicati nel bollettino di vigilanza dell’Arpa Lombardia, i cui valori sono stati riportati poche pagine innanzi. In particolare, le aree maggiormente vulnerabili in ambito urbano sono rappresentate dalle sedi viarie a quote più basse per rischi legati all’allagamento o a fenomeni di rigurgito della rete di captazione delle acque meteoriche (caditoie e tombini). A questo proposito, si rimanda alle criticità individuate per il rischio idraulico in senso lato, rischio, come si è visto, spesso indotto sul territorio da intense e/o repentine precipitazioni. Analogo discorso può essere fatto per ogni tipo di rischio correlato all’evento meteorologico forzante, in base alla prossimità o al superamento dei valori di soglia indicati.

Per quanto riguarda gli interventi in caso di eventi meteoclimatici avversi o estremi (quasi sempre indicati da precursori), si rimanda alle procedure operative individuate per il rischio idrogeologico; nei casi di fenomeni improvvisi o repentini, si fa riferimento alle procedure stabilite per le microemergenze o per il rischio sismico, con la dovuta modularità del modello di intervento. Questo perché solo la flessibilità può garantire l’applicabilità di una pianificazione necessariamente selettiva alla molteplicità degli scenari possibili, tenuto conto che le condizioni di operatività sono grandemente influenzate da variabili difficilmente determinabili a priori. Per questa ragione, vengono qui anticipate pagine attinenti alle procedure per alcune particolari tipologie, pagine che troveranno spazio anche nel capitolo sul modello d’intervento.

Attivazione per eventi meteo termici ed emergenze sanitarie

Per quanto riguarda gli interventi da attuare in ordine al rischio legato all’impatto sulla salute per temperature estreme (elevate o rigide) alle nostre latitudini, appare opportuno formulare uno schema particolareggiato er la peculiarità delle fasi di sviluppo, della spiccata interdipendenza degli attori coinvolti e della natura dell’ interlocutore di riferimento (che non è rappresentato da un’articolazione complessa della struttura di protezione civile in senso proprio, ma unicamente dall’Asl nel suo ruolo di referente sanitario). Fra l’altro, lo schema seguente potrebbe essere adottato, con gli opportuni accorgimenti ed adattamenti, in via generale anche per un’emergenza confinata di tipo sanitario (la tabella verrà ripresa con altri aspetti nella parte relativa al modello d’intervento). Si ribadisce la necessità di una definizione preventiva dei ruoli di ciascun ufficio, da attuarsi in fase di pianificazione.

Sindaco | Roc * | Serv.Soc. | Operativi

	Attori	Attività
PIANIFICAZIONE	Sindaco/Assessore	▪ Contatta e prende accordi con l'Asl, tavolo di concertazione (Assemblea dei Sindaci) ▪ Contatta e prende accordi con le Associazioni di Volontariato (eventuali convenzioni) ▪ Verifica la disponibilità di spazi e di strutture ricettive per l'accoglienza temporanea e/o oraria ▪ Pianifica intrattenimenti, soggiorni, ecc. ▪ Concorda con i Servizi Sociali ed il Servizio di Protezione Civile la catena di comando e controllo delle operazioni (chi fa cosa)
	Servizi Sociali	▪ Provvedono alla tenuta ed all'aggiornamento dell'Anagrafe delle Fragilità di concerto con il Servizio di Protezione Civile ▪ Collaborano con l'Asl per l'aggiornamento del Piano distrettuale e l'individuazione delle persone a rischio ▪ Redigono convenzioni con le strutture ricettive ▪ Realizzano il piano degli intrattenimenti, dei soggiorni, ecc. ▪ Diffondono informative e "buone pratiche" presso le persone a rischio ▪ Se il caso, implementano i servizi comunali: SAD, telesoccorso, ecc. ▪ Prendono accordi con il volontariato e redigono procedure pratiche d'intervento: destinatari, personale, tempi, mezzi per il servizio "di buon vicinato", mezzi per il servizio di accompagnamento presso strutture ricettive. ▪ Concordano con il Servizio di protezione civile le procedure per la gestione operativa degli interventi.

	Associazioni di Volontariato	▪ Collaborano alla stesura e recepiscono le procedure, pubblicizzandole presso i componenti. ▪ Avanzano proposte per l'implementazione, l'attuazione ed il miglioramento del servizio. ▪ Promuovono informative e "buone pratiche" presso le persone a rischio.
	ROC/ Funzionario incaricato	▪ Redige procedure concordate con i Servizi Sociali ▪ Aggiorna l'Anagrafe delle Fragilità di protezione civile suddividendola per tipologie di bisogni e verifica che sia costantemente allineata con quella dei Servizi Sociali/Asl.

ALLERTA	Servizi Sociali	▪ Monitorano la situazione in base ai comunicati del Dipartimento di Protezione Civile (Sistema HHWWS; bollettino meteo Arpa per condizioni avverse, tipicamente temperature rigide e precipitazioni nevose), dell'Arpa e dell'Asl (Sistema Humidex, comunicati) o di altre informative ▪ Si consultano all'interno delle strutture comunali interessate
	ROC/ Funzionario Incaricato	▪ Monitora la situazione in base ai comunicati del Dipartimento di Protezione Civile (Sistema HHWWS; bollettino meteo Arpa per condizioni avverse, tipicamente temperature rigide e precipitazioni nevose), dell'Arpa e dell'Asl (Sistema Humidex, comunicati) o di altre informative ▪ Si consulta all'interno delle strutture comunali interessate

EMERGENZA	Sindaco/Assessore	▪ Conosce la situazione per le informative provenienti dai servizi comunali e si interfaccia con l'Asl e con l'Assemblea dei Sindaci
	Servizi Sociali	▪ Individuano i soggetti a rischio per un eventuale trasferimento nelle strutture ricettive o per l'attivazione di servizi comunali ▪ Attivano le Associazioni di Volontariato secondo i canali e le procedure concordate per monitorare la situazione e per eventuali trasporti, accompagnamenti ed attività ricreative
	Associazioni di Volontariato	▪ Si mettono a disposizione sotto la direzione di un Coordinatore ed osservano le procedure concordate ▪ Mantengono un costante feed-back con i Servizi Sociali sull'andamento del servizio
	ROC/ Funzionario Incaricato	▪ Collabora con i Servizi Sociali per lo scioglimento di eventuali problemi logistici o gestisce direttamente l'intervento (è opportuno che i ruoli siano chiaramente definiti per evitare inutili sovrapposizioni: chi fa cosa)

(*) Si rammenta che la figura del ROC (Responsabile Operativo Comunale), considerate le dimensioni dell'Ente, nell'organigramma del Comune di Quinzano d'Oglio e nel vigente Regolamento del Servizio comunale di protezione civile coincide con il funzionario incaricato del settore, che a regola dovrebbe occuparsi dell'aspetto più propriamente amministrativo.

Chiunque avvisti invece un **incendio** deve contattare i Vigili del Fuoco al 115 per l'ambito urbano ed il numero di emergenza 1515 del Corpo Forestale dello Stato (seguendo poi le indicazioni della Centrale Operativa) per eventi che coinvolgano riserve naturali, aree naturalistiche di pregio o zone ricomprese nell'ambito del Parco Oglio Nord.

RISCHIO TECNOLOGICO, CHIMICO ED INDUSTRIALE

"Quando consideriamo i rischi naturali, o tecnologici, ci troviamo in una situazione (…) nella quale il nesso che lega analisi e piano non è più dato, ma deve essere costruito. Probabilmente non una volta per tutte, ma a seconda dell'ambito specifico di intervento o dei particolari eventi ai quali ci si deve preparare. In un contesto così mutato, suggeriamo che le analisi stanno al piano come gli esperti stanno alla decisione…"

S. Menoni , "Pianificazione e incertezza."

Inquadramento e mitigazione del rischio tecnologico-industriale

Già nel 1988, dopo la disastrosa esperienza dell'Icmesa di Seveso del 1976, l'Italia si era dotata di una normativa sul rischio industriale con il Dpr 175, normativa che verrà integralmente rivista in seguito alle direttive europee (82/501/CEE "*Seveso 1*" e 96/82/CEE "*Seveso 2*" con le modifiche apportate da 2003/105/CEE sulla scorta dell'incidente di Tolosa del 2001), che porteranno all'emanazione del D.Lgs. 334/1999 con le sue successive integrazioni, fra cui il D.M. 9 maggio 2001 sui requisiti minimi di sicurezza e compatibilità in tema di pianificazione territoriale ed il D.Lgs. 238/2005[118]. Il 4 luglio 2012 viene emanata la Direttiva 2012/18/UE ("*Seveso 3*") che introduce alcune novità, aggiorna definizioni ed armonizza il testo in coerenza con altri regolamenti per tener conto del progresso scientifico e di alcuni mutati profili tecnologici, abrogando la "Seveso 2" con decorrenza dal 1° giugno 2015. A questo proposito, la direttiva invita gli Stati membri a legiferare per tempo e precisa gli aspetti relativi alla pianificazione territoriale ed all'interazione con i rischi naturali, alle soglie ed agli effetti-domino: alcune previsioni sono peraltro già presenti nella normativa italiana vigente, che sulla scia dell'incidente del 1976 ha prodotto nel corso degli anni anche a livello regionale e provinciale una serie di disposizioni ed atti finalizzati alla riduzione e mitigazione dei rischi, agendo sia sulla difesa del suolo sia sulle politiche di diminuzione della vulnerabilità territoriale ed ambientale in relazione al rischio tecnologico e di "incidenti rilevanti". Con quest'ultimo termine viene definito qualsiasi evento, quale un'emissione, un incendio, un'esplosione di particolare gravità, connesso ad uno sviluppo incontrollato di un'attività antropica che dia luogo

[118] Ai fini della sicurezza fra rischi interagenti, a tali fonti normative può essere accostato anche il Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile del 21.10.2003 in attuazione dell'ordinanza PCM 20 marzo 2003 n. 3274 di zonazione sismica: in tale decreto tra gli edifici e le opere infrastrutturali di interesse strategico per i quali devono essere effettuate verifiche ed adeguamenti sismici sono ricompresi quelli "*il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di danno ambientale (quali ad esempio impianti a rischio di incidente rilevante ai sensi del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334 e successive modifiche ed integrazioni*)".

ad un pericolo grave, immediato o differito per l'uomo (all'interno o all'esterno di uno stabilimento) e per l'ambiente e che comporti l'uso di una o più sostanze pericolose, siano esse impiegate, stoccate, realizzate quali sottoprodotti o derivanti da reazioni e composti.

Secondo la cosiddetta "*Direttiva Grandi Rischi*" della Regione Lombardia, il rischio chimico-industriale non è relativo unicamente agli insediamenti industriali definiti dal D.Lgs. 334/1999 e dalla L.R. 19/2001, ma è esteso a tutte le possibili sorgenti connesse con attività industriali e produttive che possano determinare incidenti a persone, cose ed ambiente all'esterno degli insediamenti da cui originano, includendo così anche gli incidenti di trasporto di sostanze pericolose. Ma anche alcune attività, che non rientrano nella legislazione di cui sopra e che non detengono sostanze generalmente considerate pericolose, possono essere soggette a rischi di incidente rilevante con importanti ricadute in termini di protezione civile: è il caso ad esempio di piccole attività in cui si inneschi una fortuita serie di concause (possibili anche per l'ovvia mancanza di sistemi di monitoraggio dedicati) o addirittura di mulini e sugherifici, poiché la farina e la segatura possono dar luogo ad atmosfere esplosive.[119]

Nel rischio tecnologico vanno poi, a rigore, considerati tutti gli eventi potenzialmente dannosi derivanti da malfunzionamenti o interruzioni di servizio delle reti infrastrutturali critiche[120], di fondamentale importanza nell'ambito territoriale: energia elettrica, acquedotto, fognature, gas metano, comunicazioni, ovvero le cosiddette "*lifelines*", ove più che mai il fattore di danno non sta tanto nell'evento in sé, quanto nel suo impatto sull'assetto urbano e sociale[121]. Infine, una recente fattispecie è

---

[119] Questo esempio è riportato nel testo dell'Anpa "*Contenuti tecnici dell'informazione alla popolazione in materia di rischi e di incidenti rilevanti*" (2001), pag. 28.

[120] Il "*Rapporto annuale sulla prevenzione in Lombardia*" redatto dall'Irer nel 2009 definisce infrastrutture critiche "*i sistemi, le risorse, i processi e le strutture, la cui distribuzione, interruzione o anche parziale o momentanea indisponibilità ha l'effetto di indebolire in maniera significativa l'efficienza e il funzionamento normale di un paese o di una regione, intaccandone la sicurezza, modificandone il sistema economico-finanziario e sociale e attraverso un effetto domino mettendone a repentaglio gli apparati della Pubblica Amministrazione centrale e locale. In questa definizione vengono comprese tutte le risorse relative a:*

- *Beni primari: energia elettrica, risorse idriche, gas naturali, produzione agricola e i processi di produzione, trasmissione e distribuzione delle medesime.*
- *Servizi: trasporti - aereo, navale, ferroviario, stradale e la distribuzione dei carburanti e dei prodotti di prima necessità - , telecomunicazioni e telematica; servizi sanitari ospedalieri, reti di servizi e loro connessioni; forze armate in relazione a questioni di protezione e difesa civile; le reti a supporto del governo centrale e territoriale per le gestione delle emergenze, le banche e i servizi finanziari.*
- *Istituzioni: forze dell'ordine*".

L'Unione Europea sta guardando alle infrastrutture critiche in modo sempre più attento e preoccupato, soprattutto per gli elementi che le caratterizzano e cioè la loro interdipendenza anche a scala sovranazionale e la stretta connessione con il settore dell'Information Communication Technologies (ITC).

[121] Per citare solo un eclatante esempio, il famoso black-out che il 13 luglio 1977 colpì la città di New York e la contea di Westchester, lasciando letteralmente al buio per molte ore qualche centinaio di migliaio di persone: bloccate nella metropolitana, imprigionate negli ascensori, in preda al traffico impazzito per il collasso degli impianti semaforici su strade che si facevano sempre più fosche per l'approssimarsi della sera, senza contare gli episodi di criminalità segnalati in quelle ore. Black-out simili, seppur meno drammatici, si ripeterono comunque in vaste aree del pianeta anche negli anni successivi e si ripetono tuttora, nonostante il perfezionamento, la globalizzazione e la ridondanza della rete elettrica. D'altra parte, alcuni autori ritengono che la vulnerabilità di un sistema urbano sia

rappresentata dal ritrovamento di sorgenti radioattive o sospette tali. Poiché dunque il rischio tecnologico, chimico ed industriale si presenta come una costellazione di eventi correlati e complessi, ma anche diversificati in quanto a genesi ed impatti, nel presente documento esso verrà strutturato in alcuni capitoli specifici, senza dimenticare la possibilità del cosiddetto "effetto domino": ovvero, una sequenza di accadimenti indotti da un fattore scatenante anche alquanto differente e/o derivante dall'interazione con rischi naturali presenti nel territorio, che possono fungere da elementi di attivazione o di amplificazione degli effetti (ad esempio, un sisma che colpisce un impianto o un'inondazione che può provocare pericolosi sversamenti).

Di seguito si forniscono alcuni ragguagli, con valori qualitativi e quantitativi (soglie di danno), sulle tipologie incidentali nonché sulle categorie esposte e vulnerabili, anche ai fini di una speditiva perimetrazione della zona d'impatto in attesa di intervento tecnico specialistico, rammentando che il rischio tecnologico è **fortemente dipendente dalla tipologia della sostanza, dai tempi di rilascio, dalle condizioni del sito (cosiddette "condizioni al contorno")** e che quindi il dimensionamento delle aree di elevata letalità è assai difficilmente standardizzabile in assenza di raffinati studi modellistici; in prima approssimazione ed in via speditiva, la legge assegna valori medi cautelativi. Per quanto riguarda gli scenari, essi in genere si distinguono in:

- rilascio di gas o vapori
- rilascio di liquidi
- incendio
- esplosione confinata, semiconfinata o non confinata

Le aree sensibili si distinguono invece in:

- siti ad alta vulnerabilità (ovvero luoghi che per per le loro caratteristiche o ubicazione o per la presenza di soggetti con limitate capacità motorie sono da considerarsi maggiormente a rischio);
- siti ad alta concentrazione (ovvero luoghi che possono essere frequentati, anche temporaneamente, da un grande numero di persone).

I danni all'uomo ed alle strutture sono dipendenti in larga parte dalla sostanza, dall'ambiente confinato o aperto, dal fattore di vista per l'irraggiamento e dalla direzione ed intensità dell'onda di pressione per le esplosioni: in questo caso il rischio è correlato alla presenza di ostacoli che portano ad un aumento della turbolenza, la quale provoca a sua volta l'accelerazione del fronte di fiamma; l'aumento della velocità di quest'ultimo si traduce anche nell'aumento della differenza tra la pressione a monte ed a valle del fronte di fiamma, ovvero della sovrapressione generata.

---

inversamente proporzionale alla sua complessità e, paradossalmente, alla sua efficienza. Così, a differenza di altre megalopoli, la disorganizzata Mexico City assorbì gli effetti del terremoto del 1985 in un tempo relativamente breve, mettendo in campo una serie di insospettabili capacità e risorse con estrema flessibilità: "*da questo punto di vista, organizzare una metropoli in modo altamente efficiente, con le stesse rigide competenze che contraddistinguono un alveare o una caserma, sarebbe un errore foriero di conseguenze catastrofiche*". (Santoianni, 2007).

Scenari incidentali:

Tipologia di danno/ Scenario incidentale	Descrizione	**VALORI DI SOGLIA**				
		Elev. letal.	Inizio letal.	Lesioni irrevers	Lesioni revers.	Danni stutt./ effetti domino
Radiazione termica stazion.: - pool fire (rilascio di infiammabile liquido ed accensione della pozza) - jet fire (rilascio di infiammabile e presenza di un innesco imdiato che genera un dardo infuocato)	I valori di soglia sono espressi come potenza termica incidente per unità di superficie esposta (kW/m^2): si riferiscono a possibilità di danno per persone prive di protezione individuale, inizialmente all'aperto in zona visibile alle fiamme e tenendo conto della possibilità di allontanamento spontaneo. Il valore soglia per danni alle strutture si riferisce ad un limite minimo per obiettivi particolarmente vulnerabili (serbatoi, pannellature in laminato plastico, ecc.) e per esposizioni di lunga durata. Per altri obiettivi, riferirsi a valori più appropriati alla situazione, tenendo conto della durata di esposizione	12,5 kW/m^2	7 kW/m^2	5 kW/m^2	3 kW/m^2	12,5 kW/m^2
Radiazione termica variabile: BLEVE/ Fireball (incendi per collasso di recipienti a pressione o generati da nubi infiammabili o da una perdita di gas liquefatti o da boil- over)	La "sfera di fuoco" è un evento prodotto dal riscaldamento esterno di un recipiente contente liquido in pressione: il recipiente collassa e rilascia istantaneamente il contenuto che evapora e forma un firewall; la radiazione termica è variabile nel tempo e nella durata (10//40 sec.) e l'effetto fisico si misura in termini di dose termica assorbita (kJ/m^2).Per l'effetto domino vengono considerate le distanze massime di proiezione di frammenti di dimensioni significative, riscontrate nel caso tipico del GPL (pari a 100 metri nel caso delle unità di imbombolamento e relativo immagazzinamento, 500 metri per serbatoi di stoccaggio sferici e 800 metri per serbatoi di stoccaggio cilindrici)	raggio fireball	350 kJ/m^2	200 kJ/m^2	125 kJ/m^2	200-800 m. (dim. serbat.)

Radiazione termica istantanea: Flash-fire o VPC (presenza di nube di sostanza infiammabile con innesco ritardato, con potenza termica notevole ma irraggiamento limitato)	Incendio di nube di gas o vapori infiammabili. Data l'estrema brevità del fenomeno (1-3 sec.), si assume che effetti letali possano presentarsi solo nell'area di sviluppo fisico della fiamma, cioè entro i limiti di infiammabilità della nube (LFL). I valori di soglia tengono conto anche della possibile disuniformità della nube infiammabile, che può peraltro originare sacche isolate e localizzate di fiamma anche a distanze maggiori di quelle corrispondenti al limite inferiore di infiammabilità.	LFL	½ LFL	-	-	-
Esplosioni: onda di pressione: VCE e UVCE: esplosione di nubi di gas in ambiente confinato VCE) o non confinato UVCE)	Rilascio di energia meccanica a seguito della combustione di gas/vapore infiammabile. I valori di soglia indicati tengono conto solo degli effetti diretti dell'onda di pressione sull'organismo umano. Nel caso in cui siano presenti nell'area d'impatto edifici e altri manufatti vulnerabili, occorre peraltro tenere conto anche di effetti indiretti quali crollo delle strutture o edifici (indicativamente fino a distanze corrispondenti da 0,3 a 0,6 bar) ovvero rottura significativa di vetri con proiezione di frammenti (indicativamente fino a distanze corrispondenti a 0,03 bar).	0,3 bar	0,14 bar (0,6 bar in spazi aperti)	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
Sospetta sorgente radioattiva	Rinvenimento di sorgente radioattiva o di sospetta sorgente radioattiva	Tipol. sost.	Tipol. sost.	Tipol. sost.	Tipol. sost.	min. 50 m.
Rilascio tossico	Fuoriuscita accidentale di una sostanza aeriforme o flusso di un prodotto sversato. I valori di soglia si riferiscono alla concentrazione a cui verrebbe sottoposto un individuo stazionante all'aperto per un tempo dell'ordine dei 30 minuti. Tale situazione dovrebbe essere considerata mediamente, ma non sempre, come conservativa. In realtà, qualora il tempo effettivo di esposizione dovesse variare significativamente, occor-	LC50 * (30 min, hmn)	-	IDLH **		

	rerebbe assumere un valore di soglia congruentemente diverso. In particolare, i tempi di esposizione che si verificano mediamente nella pratica possono essere significativamente inferiori (sia per la durata tipicamente minore del rilascio o del passaggio della nube, sia per la possibilità del rifugio al chiuso per il quale sussiste una certa mitigazione, almeno per durate non eccessivamente prolungate). Viceversa la durata effettiva di esposizione potrebbe risultare superiore ad esempio nei casi in cui si possa avere la formazione di pozza evaporante per rilascio di liquido tossico relativamente volatile.					

* LCL50: concentrazione di sostanza tossica, letale per inalazione nel 50% dei soggetti esposti per 30 minuti
** IDLH: concentrazione di sostanza tossica fino alla quale un individuo sano, in seguito ad esposizione per 30 minuti per inalazione, non subisce danni irreversibili alla salute e sintomi tali da impedirgli azioni protettive.

Vulnerabilità ed esposizione: Per quanto concerne la valutazione speditiva della vulnerabilità, il D.M. 9 maggio 2001 fissa criteri di pianificazione assumendo alcune categorie di esposizione, che si possono ritenere indicative anche per finalità vaste di protezione civile, pur essendo correlate all'impostazione impiantistica entro cui è nato lo schema concettuale dell'incidente rilevante, poi via via trasferito ad altre realtà quali quelle portuali, ferroviarie e di trasporto in genere. La vocazione volta alla pianificazione anche in emergenza è comunque evidente laddove nell'indicazione degli "elementi territoriali vulnerabili" sono ricomprese considerazioni sull'incidenza delle variabili soggettive nella valutazione degli scenari incidentali e precisamente:

-la difficoltà di evacuare soggetti deboli e bisognosi d'aiuto, quali bambini, anziani, malati ed il personale che li assiste;
-la difficoltà di evacuare soggetti residenti in edifici a più di cinque piani e grandi aggregazioni di persone in luoghi pubblici: per tali soggetti, anche se in grado di muoversi autonomamente, la fuga sarebbe condizionata dalla minore facilità di accesso alle uscite di emergenza o agli idonei rifugi;
-la minore difficoltà di evacuare soggetti residenti in edifici bassi o isolati, con vie di fuga accessibili ed una migliore autogestione dei dispositivi di sicurezza;
-la minore vulnerabilità delle attività caratterizzate da una bassa permanenza temporale di persone, cioè di una minore esposizione al rischio, rispetto alle analoghe attività più frequentate;
-la generale maggiore vulnerabilità delle attività all'aperto rispetto a quelle al chiuso.[122]

[122] Tali indicazioni ed i prospetti che seguono sono stati desunti dall'allegato tecnico al D.M. LL.PP. 9 maggio 2001.

Elementi territ. vulnerabili	Descrizione
Categoria A	1.Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia superiore a 4,5 mc/mq 2.Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità motoria, ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (oltre 25 posti letto o 100 persone presenti) 3.Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto, ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (oltre 500 persone presenti)
Categoria B	1.Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 4,5 e 1, 5 mc/mq 2.Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità (ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori): fino a 25 posti letto o 100 persone presenti 3.Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto, ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (fino a 500 persone presenti) 3.Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso, ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (oltre 500 persone presenti) 4.Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio, ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (oltre 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, oltre 1.000 al chiuso) 5.Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri superiore a 1.000 persone/giorno)
Categoria C	1.Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1,5 e 1 m^3/m^2 2.Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso, ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (fino a 500 persone presenti) 3.Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio, ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (fino a 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, fino a 1.000 al chiuso; di qualunque dimensione se la frequentazione è al massimo settimanale) 4.Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri fino a 1.000 persone/giorno)
Categoria D	1.Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1 e 0,5 mc/mq 2.Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con frequentazione al massimo mensile, ad esempio fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri, ecc.
Categoria E	1.Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia inferiore a 0,5 mc/mq 2.Insediamenti industriali, artigianali, agricoli e zootecnici
Categoria F	1.Area entro i confini dello stabilimento 2.Area limitrofa allo stabilimento, entro la quale non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone.
Non classific.: da definire	Infrastrutture di trasporto e tecnologiche, lineari e puntuali

La suscettibilità media della popolazione al rischio industriale è stimata in letteratura in vari modi, frai quali si riporta quello scelto dalla Commissione Europea[123]: in caso di esplosioni esterne si ipotizza che l'esito sia fatale per il 3% delle persone che si trovano in ambiente chiuso e per il 5% di quelle che si trovano all'aperto coinvolte da un'onda di pressione superiore agli 0,3 bar (stima di carattere conservativo, considerando una probabilità di morte inferiore all'1% per sovrappressioni inferiori a 1-2 bar). In caso di incendio si ipotizza che deceda il 5% delle persone raggiunte da un irraggiamento pari a 12,5 kW/m^2 (altrove è suggerito un valore dell' 1% di letalità per un irraggiamento di 10,2 kW/m^2 della durata almeno di 45,2 secondi). Nel caso di rilascio tossico, tutte le persone che non hanno subito danni gravi a seguito dell'evento sono ritenute comunque in condizioni di non-sicurezza, con un grado di vulnerabilità variabile.

Anche gli elementi paesistici o ambientali sono esposti a fenomenologie incidentali:

Elementi ambientali vulner.	Descrizione
Elementi ambientali vulnerabili (in relazione alla fenomenologia incidentale)	a) Beni paesaggistici ed ambientali (D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 460) b) Aree naturali protette (ad esempio parchi e altre aree definite in base a disposizioni normative) c) Risorse idriche superficiali (ad esempio acquifero superficiale; idrografia primaria e secondaria; corpi d'acqua estesi in relazione al tempo di ricambio e al volume del bacini) d) Risorse idriche profonde (ad esempio pozzi di captazione ad uso potabile o irriguo; acquifero profondo non protetto o protetto; zona di ricarica della falda acquifera) e) Uso del suolo (ad esempio aree coltivate di pregio, zone boscate)

Le categorie di danno ambientale sono così definite dal decreto:
- danno significativo: danno per il quale gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati possono essere portati a conclusione presumibilmente nell'arco di due anni dall'inizio degli interventi stessi;
- danno grave: danno per il quale gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati possono essere portati a conclusione presumibilmente in un periodo superiore ai due anni dall'inizio degli interventi stessi (ipotesi non ammessa ai fini della pianificazione per compatibilità ambientale).

Riduzione e mitigazione: si può cercare di ridurre qualsiasi rischio agendo sia sulla pericolosità con misure strutturali, sia sulla vulnerabilità ovvero accrescendo la resistenza e la resilienza dei sistemi e dei beni esposti. Se eventi naturali come i sismi non lasciano molte possibilità d'incidere sulla pericolosità di un territorio, nel rischio industriale ciò si concretizza attraverso un sistema integrato di monitoraggio, analisi dei dati, sistemi di gestione della sicurezza da un lato ed attraverso le misure di pianificazione, di informazione e di protezione dall'altro. Nell'ottica specifica dell'emergenza, il Dipartimento nelle "*Linee guida"* del 1995 propone una rapida disamina dei comportamenti che i decisori possono adottare, con una prevalenza di

[123] Dati desunti da: Commissione Europea, Accordo Quadro CCR - Regione Piemonte del 12.1.2002 n. 21469-2003-12T3ED ISP IT, II Studio Appendice A2 "*La metodologia perl'analisi di vulnerabilità: la stima dei parametri*", marzo 2006. Le stime meno conservative indicate nel documento sono riprese da: Lees, "*Loss Prevention in the Process Industries*", Butterworth 1996.

strategie di evacuazione: va comunque segnalato che, in pubblicazioni coeve o successive e soprattutto per eventi legati al rilascio di sostanze tossiche nell'aria, il metodo protettivo d'elezione risulta essere il rifugio al chiuso, fatte salve le proprietà costruttive e le condizioni degli edifici interessati. Ciò perché spesso in questo specifico caso un'evacuazione (soprattutto di fasce deboli quali anziani e bambini) rischierebbe di esporre maggiormente i soggetti all'agente inquinante o per la possibilità di un repentino cambiamento della direzione del vento. L'evacuazione rimane quindi una misura da valutare attentamente con qualificati referenti tecnici (VVF, Arpa, ecc.), soppesando le condizioni dell'area inquinata e le previsioni meteo, le risorse umane (Polizia Locale, volontariato assistenziale), i tempi di intervento, la disponibilità di mezzi e di strutture ricettive in zona sicura.

Scenario incidentale	Considerazioni in fase di pianificazione	Considerazioni al momento dell'allarme	Tipologia di comportamento
Incendi/ esplosioni	Si prevede il rilascio di una quantità rilevante di sostanza infiammabile con un tempo prima dell'accadimento sufficiente a condurre a termine l'evacuazione		Evacuazione
	Tutti gli altri casi	Tutti gli altri casi	Rifugio al chiuso
Dispersione di prodotti tossici	Si prevede il rilascio di una quantità rilevante di sostanza tossica con un tempo prima dell'accadimento sufficiente a condurre a termine l'evacuazione	Si prevede il rilascio di una quantità rilevante di sostanza tossica con un tempo prima dell'accadimento sufficiente a condurre a termine l'evacuazione	Evacuazione
		L'accadimento ha già avuto luogo ma le condizioni del vento ed in particolare la sua velocità sono tali da lasciare il tempo sufficiente ad evacuare le aree popolate prima dell'arrivo della nube	Evacuazione
	La variabilità nella direzione del vento è sufficientemente ridotta da permettere di evacuare con sicurezza le zone adiacenti l'area interessata dalla nube (da considerazioni statistiche)	La variabilità nella direzione del vento è sufficientemente ridotta da permettere di evacuare con sicurezza le zone adiacenti l'area interessata dalla nube (da constatazione sul momento)	Evacuazione

	Le condizioni di calma di vento lasciano prevedere un ristagno della nube con permanenza superiore ai 25/30 minuti (da considerazioni statistiche)	Le condizioni di calma di vento lasciano prevedere un ristagno della nube con permanenza superiore ai 25/30 minuti (da constatazione sul momento)	Evacuazione
	Rilascio da pozza evaporante non tempestivamente bonificabile con persistenza della nube superiore ai 25/30 minuti (da analisi di sicurezza)	Rilascio da pozza evaporante non tempestivamente bonificabile con persistenza della nube superiore ai 25/30 minuti (da constatazione al momento)	Evacuazione
	Le caratteristiche di costruzione degli edifici nella zona interessata non sono tali da rendere efficace il rifugio al chiuso		Evacuazione
	Tutti gli altri casi	Tutti gli altri casi	Rifugio al chiuso
Sorgente radioattiva	Rinvenimento di sospetta sorgente radioattiva	Immediata perimetrazione e chiusura dell'area con eventuale evacuazione. Verranno allertati i soccorsi tecnici urgenti e gli enti sovraordinati per le misurazioni, la messa in sicurezza e la bonifica del sito.	Zonizzazione: in prima approssimazione, la distanza di sicurezza minima ha almeno 50 m. di raggio rispetto alla posizione della sorgente.

Perimetrazione: le aree di danno vengono distinte in tre diverse zone:

Zona 1 "**di sicuro impatto**" (soglia di elevata letalità): è quella corrispondente all'area in cui possono essere raggiunti o superati i valori di soglia relativi alla fascia di elevata letalità, valori dipendenti dalle caratteristiche del fenomeno e della sostanza tossica. In questa zona l'intervento di protezione consiste in genere nel rifugio al chiuso, salvo casi particolari da pianificare volta per volta.

Zona 2 "**di danno**" (soglia lesioni irreversibili): è quella ricompresa tra il limite esterno della Zona 1 e quella oltre la quale non sono ipotizzabili danni gravi ed irreversibili. In questa fascia sono prevedibili danni da irreversibili a gravi per le persone che non assumano le indicate contromisure o per i soggetti più vulnerabili (anziani, bambini, malati, ecc.). L'intervento di protezione consiste quasi sempre nel rifugio al chiuso.

Zona 3 "**di attenzione**" (soglia di danni generalmente non gravi): è quella, esterna alla precedente, in cui sono ipotizzabili solo danni lievi o comunque reversibili o sensibilizzazioni su persone particolarmente vulnerabili (anziani, malati, bambini, ecc.); da valutare la possibile insorgenza di situazioni di turbamento nella popolazione con reazioni di panico. Rimane consigliabile la permanenza al chiuso; si dovranno prevedere interventi mirati per le fasce deboli ed azioni di controllo del traffico, anche mediante l'eventuale attivazione di appositi posti di blocco o "cancelli".

Immediatamente all'esterno della zona di attenzione viene disposto il PCA (acronimo per Posto di Comando Avanzato, vedi oltre) o l'area di soccorso, accessibile a tutti gli operatori accreditati diversi dai tecnici specialisti o dai VVF muniti di appositi Dpi, che sono gli unici abilitati all'intervento diretto in zona rossa "di sicuro impatto" ed a disporre eventuali accessi di altre figure nelle aree a minor rischio.

Ogni ditta riconosciuta RIR ha l'obbligo di produrre documenti sulla sicurezza interna (PEI, Piano di Emergenza Interno), che indichino le misure e le procedure che il personale addetto deve adottare per far fronte ad uno scenario incidentale. La sicurezza dell'area circostante è trattata dal PEE, il Piano di Emergenza Esterno predisposto dalla Prefettura competente per territorio. Il PEE con apposite tabelle illustra per gli eventi considerati le tre zone (impatto, danno e attenzione) e la scala graduata di livelli di pericolo in emergenza, a cui corrispondono precise procedure ed azioni di intervento da attuarsi dal sistema di soccorso, nonché le misure di salvaguardia e le norme di comportamento a cui deve attenersi la popolazione. Al verificarsi degli incidenti considerati, l'azienda metterà in atto le procedure interne previste, dandone immediato avviso alle Autorità per l'intervento o gli interventi di loro competenza, soprattutto la costituzione di quella "testa di ponte" che è il PCA e l'eventuale approntamento di cancelli anche a titolo precauzionale per un possibile aggravamento dello scenario .

Nella zonizzazione d'emergenza le aree colpite da incendio o espolosione hanno di norma forma circolare con al centro la sede dell'evento, mentre quelle derivanti da dispersione nell'atmosfera ad arco di cerchio avente come origine il luogo del rilascio e la caratteristica disposizione "a pennacchio". Qualora non sia possibile disporre di una preventiva zonizzazione per totale assenza di dati provenienti dal Gestore, si assume il metodo speditivo indicato dall'Allegato 1 del D.P.C.M. 25.2.2005 ("*Linee guida per la pianificazione dell'emergenza esterna degli stabilimenti industriali a rischio d'incidente rilevante*"), a cui si rimanda per ogni approfondimento. In caso di rilascio tossico, il tempo d'arrivo in reticolo superficiale o in falda configura grave possibilità di contaminazione se l'acquifero è raggiunto in poche ore; in caso di dispersione in atmosfera, l'entità della superficie interessata è dipendente anche da variabili atmosferiche (intensità e direzione dei venti dominanti, condizioni di ristagno, ecc.), definite dalle Classi di Pasquill, utilizzate anche nei rapporti di Sicurezza e nelle caratterizzazioni di sito dei PEE:

Classi di stabilità atmosferica secondo Pasquill

A. *condizioni estremamente instabili* **B**. *condizioni moderatamente instabili* **C**. *condizioni leggermente instabili*	**D**. *condizioni neutre (1)* **E**. *condizioni leggermente stabili* **F**.:*condizioni moderatamente stabili*

Velocità del vento a 10 m. dal suolo	Giorno			Notte(2)	
	Insolazione			Nuvolosità < 3/8[3]	Copertura sottile o > 4/8 [3]
(m/s)	forte	moderata	leggera		
< 2	A	A-B	B	-	-
2	A-B	B	C	E	F
4	B	B-C	C	D	E
6	C	C-D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

1. La condizione D vale per qualsiasi vento quando il cielo è coperto da un notevole spessore di nubi e nell'ora che precede e che segue la notte.
2. La notte è intesa come il periodo che va da un ora prima del tramonto a un ora dopo il sorgere del sole.
3. Frazione di cielo sopra l'orizzonte coperto da nuvole

SCENARI INCIDENTALI POSSIBILI IN QUINZANO

Quinzano non è direttamente interessato da attività produttive a rischio rilevante, ma il territorio comunale è attraversato dalla SP IX "Quinzanese" e dalla SP 64 "Borgo San Giacomo-Gambara", arterie ad elevato volume di traffico sia automobilistico che di vettori trasportanti sostanze potenzialmente impattanti sull'ambiente e sull'uomo (materiali corrosivi, esplosivi, idrocarburi, olio, inquinanti, ecc.), nonché dal sito di stoccaggio di gas naturale Eni-Stogit nel confinante comune cremonese di Bordolano. Aziende RIR (a rischio di incidente rilevante, così come definite dal D.Lgs. 334/1999, dal D.Lgs. 238/2005 e successive modificazioni) non sono presenti nell'ambito di competenza. Le aziende RIR più vicine sono la P.B.R. di Maclodio (appartenente alla categoria delle galvaniche, soggetta agli obblighi di redazione dei piani di sicurezza e notifica di cui all'art. 8 del D.Lgs. 334/1999) e la Finchimica in Manerbio. Pertanto, in via generale, sul territorio di Quinzano sono ipotizzabili alcune tipologie di scenari correlati ad un evento rilevante d'origine antropica o mista (i cosiddetti "*Na-Tech*"), scenari che verranno analizzati compiutamente nei capitoli dedicati:

- condizioni derivanti da malfunzionamenti o da interruzioni di servizio delle reti infrastrutturali, soprattutto quella elettrica (blackout);
- incidente stradale con rilascio di liquidi o materiali ecotossici o pericolosi per l'uomo o l'ambiente (contaminazione di corpi idrici superficiali, dispersione al suolo), possibile soprattutto nelle arterie a maggior scorrimento, in particolare nel tratto tangenziale al paese della SP IX;
- incidente in sito di produzione anche esterno al territorio, utilizzo, stoccaggio o conduttura forzata nel soprasuolo o sottosuolo (il territorio è attraversato da pipeline ossigenodotto, di cui non si conosce il tracciato preciso), in particolare con scenario di dispersione e nebulizzazione di sostanze tossiche;
- incidente di produzione o stoccaggio in azienda del territorio, che non prevede classificazioni RIR
- incidente o anche "*near miss event*" (cd. *quasi-incidente*) presso il sito di stoccaggio di gas naturale in Bordolano, con ripercussioni soprattutto nell'ambito viabilistico
- rinvenimento di sospetta sorgente generica radioattiva.

Un ulteriore scenario emergente, che per il momento non sembra comunque investire in modo massiccio il territorio in esame (e, più in generale, le aree di pianura) è rappresentato dal radon, un inquinante indoor particolarmente nocivo per la salute umana per il quale le contromisure sono di natura essenzialmente strutturale con interventi e risanamenti di tipo costruttivo ed edilizio.

Nei casi sia afferente ad impianti o installazioni che impieghino i prescritti strumenti tecnologici e di monitoraggio in materia di sicurezza, il rischio deve intendersi come "rischio residuo" (quota ineliminabile).

Poiché si tratta di tipologie incidentali di natura peculiare, con un passaggio repentino dalla fase di allarme all'emergenza in atto (o addirittura prive di fase di allarme), si è ritenuto opportuno mantenere continuità di discorso, illustrando separatamente i vari

scenari e riportando in questo capitolo anche indicazioni relative al modello d'intervento, indicazioni che saranno diffusamente riprese nell'esposizione successiva. In chiusura della sezione un paragrafo viene riservato alla gestione delle emergenze ambientali, poiché esse si configurano come un elemento trasversale ad ogni forma di rischio tecnologico. Va segnalato che con il termine "*emergenza ambientale*" si intendono tutte quelle situazioni ad insorgenza rapida e prognosi infausta capaci di creare nell'immediato un danno alla salute ed all'incolumità dei viventi o ai beni ambientali e materiali: non si tratteranno quindi, per quanto assolutamente rilevanti, quei casi in cui l'inquinamento sia una caratteristica nota da tempo la cui soluzione richieda interventi strutturali programmabili e gestibili a lunga scadenza (ad esempio risanamento della qualità delle acque, problema dei nitrati, ecc.)

Blackout programmati ed improvvisi

Impianti di produzione di energia elettrica in Lombardia
(da Regione Lombardia, "*1° Rapporto sulle infrastrutture*")

In una società moderna i rischi più complessi sono quelli che coinvolgono i servizi pubblici: fra essi rientrano gli incidenti del sistema di distribuzione ed il mancato approvvigionamento di energia e di acqua, nonché i guasti ai sistemi di comunicazione. Fra le lifelines, quella che presenta maggiori criticità per fenomeni di vulnerabilità diretta e sistemica è senza dubbio la rete elettrica, che a sua volta spesso alimenta altre tipologie sistemistiche. La Rete di Trasmissione Nazionale è costituita da più sottoinsiemi e governa un apparato complesso:

- linee di trasmissione ad altissima tensione (AAT, 380 e 220 kV), utilizzate per il trasporto efficace di energia su grandi distanze;
- linee di trasmissione ad alta tensione (AT, 132 kV);

- stazioni di trasformazione. Queste ultime, che rappresentano il passaggio alla rete propriamente distributiva, si suddividono in:
    - stazioni primarie (AAT/AT ovvero 380/132 kV), installate in prossimità di snodi importanti come grossi centri urbani o impianti industriali: trasformano l'energia dalla tensione di trasporto a quella di grande distribuzione; tali manufatti occupano vaste estensioni territoriali, rappresentando il punto d'arrivo e di partenza di più linee aeree ed in genere sono ubicate in zone scarsamente popolate;
    - linee ad alta tensione (AT ovvero 132/50 kV), che fungono da cerniera fra stazioni di diversa potenza, al fine di fornire energia elettrica alle diverse utenze ed anche ad industrie con elevati consumi.
    - la rete distributiva a media tensione, rappresentata dalle stazioni di trasformazione AT/MT (32- 50/15 kV) o "cabine primarie" (CP), che provvedono a trasformare l'energia in media tensione per garantire i fabbisogni dei comparti civili e produttivi di un vasto territorio. Le linee MT 15 kV si distinguono in dorsali (alimentate da cabine primarie e dedicate in genere a grandi consumatori su base distrettuale; esse poi collegano ed alimentano le cabine di trasformazione MT/bt) e derivazioni (che interessano i singoli comuni).
    - cabine di trasformazione MT/bt (o "cabine secondarie"), che trasformano l'energia alla bassa tensione di utilizzo e possono essere inserite nel tessuto urbano o, addirittura in alcuni casi, all'interno degli edifici; a servizio di case sparse, sono possibili posti da trasformazione su palo;
    - linee distributive a bassa tensione (bt, 380/220 V), alimentate dalle cabine secondarie, provvedono alla fornitura di energia elettrica alle piccole utenze industriali e civili.

La società Terna già qualche anno fa rilevava come la rinnovata capacità produttiva risulta distribuita prevalentemente al Nord ed al Sud del Paese, ovvero in aree attualmente congestionate sia a rete integra che in condizioni di allerta: tale situazione si traduce in una maggiore esposizione al rischio di non riuscire a garantire il rispetto delle condizioni di sicurezza, con possibili disalimentazioni o non ottimale sfruttamento delle risorse. Per quanto il sistema elettrico sia organizzato secondo un complesso schema produttivo, trasmissivo e distributivo a maglie con elevata affidabilità di funzionamento, purtroppo tale complessità talvolta si traduce paradossalmente in una fragilità intrinseca soggetta ad eventi non sempre prevedibili e programmabili. Per tale ragione, il sistema è dotato di un Piano di Difesa, basato su una strategia ridondante ed articolata che prevede quattro linee corrispondenti a quattro diversi stati di funzionamento, realizzate con l'adozione di procedure di sicurezza (automatiche, manuali e programmate), con apparati e sistemi installati nella rete elettrica rilevante e nelle cabine primarie delle reti di distribuzione:

- la prima linea è costituita, preventivamente all'esercizio, dalla programmazione di uno stato di funzionamento normale e sicuro, che si avvale di automatismi di regolazione e/o compensazione (ST1: Normale o Normale Sicuro); all'insorgere di un evento disturbante, il gestore del sistema deve avvisare in tempo reale gli altri gestori al fine di coordinare le azioni comuni di mutuo soccorso previste dall'interconnessione elettrica.

- La seconda linea di difesa è costituita dal sistema di protezione con il compito di escludere dal servizio in modo rapido, selettivo ed affidabile gli elementi guasti prima che essi siano causa di incidenti ed influiscano negativamente sullo stato di funzionamento globale (ST2: Allarme o Normale Insicuro).

- La terza linea è realizzata da sistemi ed apparati che eseguono il controllo correttivo della rete di interconnessione cercando di prevenire delle separazioni incontrollate (ST3: Emergenza).
- La quarta linea di difesa agisce in condizioni di reti separate a seguito del fallimento della terza linea; è costituita da tutti gli apparati automatici che hanno l'obiettivo di mantenere l'equilibrio tra la produzione ed il fabbisogno (ST4: Interruzione)[124].

Con riferimento alla terza e quarta linea di difesa, nell'insieme dei sistemi ed azioni riparative viene attivato anche il "*Piano di emergenza per la sicurezza del servizio elettrico*" (PESSE), con il distacco a rotazione secondo indici di gravità progressiva da 1 a 3 ore dell'utenza diffusa (cioè i contratti per l'alimentazione "domestica") in fascia diurna ed il distacco o riduzione a rotazione in fascia serale dell'utenza industriale di media tensione priva di clausole contrattuali di non interrompibilità. In particolare, l'utenza diffusa è suddivisa in un numero elevato di gruppi (molto frammentati sul territorio, al fine di evitare il distacco dalla rete di zone urbane troppo estese), a ciascuno dei quali è assegnato un "turno di rischio di disalimentazione"[125]: nel caso più gravoso ogni gruppo può essere interrotto per un massimo di 3 ore al giorno suddivise in due intervalli da 1,5 ore ciascuno. Tutte le utenze diffuse sono incluse in cinque livelli di severità contrassegnati con numeri romani: in caso di necessità di distacco di carico, il gestore nazionale effettuerà una richiesta riferita esclusivamente al Livello di Severità, all'ora d'inizio, alla durata ed all'area di applicazione, senza entrare nel dettaglio dei gruppi o dei turni di rischio. Il dettaglio provinciale sarà invece a cura dell'impresa distributrice competente. Si ricorda che ogni Livello di Severità successivo al primo comprende anche il distacco delle utenze comprese in quelli precedenti. Infine, l'applicazione del PESSE è legata nei periodi individuati all'ora solare ed a quella legale, per cui in inverno i distacchi saranno in genere possibili dalle 7,30 alle 16,30, mentre in estate sarà interessato l'arco orario dalle 9,00 alle 18,00[126].

L'attivazione del Pesse richiede l'obbligo del preavviso, salvo gravissimi casi d'emergenza o forza maggiore, obbligo che si considera soddisfatto qualora ogni impresa distributrice comunichi all'utente finale, contestualmente alla fatturazione e tramite numeri verdi o siti web[127], il turno di rischio ed il gruppo di appartenenza, cosicché l'interessato possa conoscere il giorno della settimana e la fascia oraria di possibile distacco. E' prevista la comunicazione solo con riferimento ai primi due Livelli di Severità, di applicazione più probabile. In fase di possibile emergenza, comunque il Gestore Nazionale dei Servizi Elettrici provvederà ad emettere (normalmente ogni venerdì) bollettini sulla situazione del sistema elettrico nella settimana successiva, segnalando le giornate più critiche. Le imprese distributrici,

---

[124] Un ulteriore stato di funzionamento ST5 è rappresentato dal ripristino, cioè il passaggio da un disservizio esteso (blackout) alla riattivazione del servizio mediante la "*procedura di riaccensione*" con rimagliatura progressiva della rete. "*La Procedura di Riaccensione (PdR) della rete è costituita dall'insieme delle informazioni e delle disposizioni necessarie al Gestore per ripristinare rapidamente le normali condizioni di alimentazione dell'utenza a seguito di una disalimentazione molto estesa*", dal "*Codice di rete*", Cap. 10 "*Salvaguardia della sicurezza*".

[125] L'utenza industriale interrompibile, alimentata con linee radiali o comunque distaccabile in modo autonomo da altri carichi, è suddivisa in 5 blocchi contrassegnati con le prime lettere dell'alfabeto.

[126] Le utenze industriali saranno interessate dai distacchi in orario serale, e cioè a partire dalle 16,30 in inverno e dalle 18,00 in estate.

[127] La strutturazione del PESSE specificatamente per il territorio di Quinzano con le zone ed i turni di eventuale disalimentazione per livelli, al dicembre 2012 è in www.enel.it, seguendo il percorso Reti/Rete Enel Distribuzione/Piano Salva Black Out ed inserendo i parametri di ricerca.

sulla base delle informazioni pervenute dal Gestore, dovranno avvertire delle possibili disalimentazioni e delle zone interessate gli utenti, gli organi di stampa ed una serie di Autorità, fra cui il Dipartimento della Protezione Civile ed i **Comuni**. In regime di libero mercato, per una conoscenza in tempo reale e per l'adozione di eventuali misure locali, si consiglia di seguire l'evolvere della situazione sui siti delle imprese di distribuzione della propria zona.[128]

Per quanto lo stesso Gestore Nazionale ammetta che "*l'applicazione del Piano è un evento eccezionale e la cui estensione in sequenza a tutti i giorni della settimana, con il massimo grado di severità e, in particolare, ai giorni festivi, è poco probabile*", appare opportuno rammentare come la conoscenza della sua applicabilità in ambito locale rivesta una grande importanza, soprattutto per quelle persone il cui benessere e, talvolta, la cui vita dipendano da apparecchiature elettromedicali. A tal fine è opportuno inserire nell'Anagrafe delle Fragilità i nominativi di coloro che siano portatori di tali esigenze: il Garante della Privacy ritiene fattibile, per la superiore finalità di protezione civile e sicurezza della persona, la richiesta di tali dati sensibili alle competenti Asl, anche senza il preventivo consenso degli interessati.[129] Comunque, è opportuno rilevare che i "*clienti finali domestici*" in gravi condizioni di salute che abbiano documentato l'utilizzo di apparecchiature elettromedicali necessarie per la loro esistenza in vita con le modalità previste dalle norme sul bonus elettrico (Decreto 28 dicembre 2007 del Ministro dello Sviluppo Economico e Delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 117/08), sono di norma non interrompibili ai fini del PESSE. Questi clienti posso essere comunque distaccati, se ciò è indispensabile, per il tempo strettamente necessario; in tale evenienza, riceveranno un preavviso personalizzato (art. 3 Delibera AEEG ARG/elt 117/08 e successive modificazioni).

Maggiori disagi, se non una vera e propria emergenza, senza dubbio possono essere creati da blackout non programmati e preventivabili ma improvvisi: la rete elettrica è un sistema estremamente complesso, articolato e vulnerabile su cui può agire un rischio specifico interno (malfunzionamenti, rotture, …), ma anche un rischio indotto da eventi naturali (interruzioni di linee per fenomeni naturali) o antropici (attentati, ecc.). Il distacco fortuito di gran parte dell'Italia dalla rete di alimentazione elettrica del 28 settembre 2003 - che causò numerosi inconvenienti e danni abbastanza circoscritti[130] solo perché avvenne a notte fonda - mostrò come e perché a buon titolo il blackout debba essere ricompreso in una pianificazione di emergenza. Soprattutto se opera a vasta scala, la disalimentazione induce una serie di effetti, fra cui i più rilevanti sono:

- rischio per la salute di persone collegate ad apparecchiature elettromedicali;
- blocco degli ascensori, con necessità di soccorso delle persone eventualmente intrappolate e con difficoltà aggiuntive per la popolazione anziana o malata;
- blocco di macchinari di condizionamento o riscaldamento alimentati da energia elettrica, con difficoltà aggiuntive per la popolazione anziana o malata;
- blocco di parte del servizio ferroviario e tramviario urbano;

---

[128] Ulteriori informazioni sul PESSE sul sito dell'Autorità per l'Energia www.autorita.energia.it

[129] Uno dei primi pronunciamenti di maggiore interesse e spessore è quello pubblicato nel bollettino del Garante n. 11 del gennaio 2000 con il significativo titolo di "*Piani di protezione civile e privacy*".

[130] Comunque quantificabili in 50 milioni di cittadini italiani coinvolti, 8 decessi causati, 20 ore per il totale ripristino del servizio, soccorso a 110 convogli e 30.000 passeggeri, 390 milioni di euro di danni economici.

- possibili problemi in centri di cura minori privi di gruppi elettrogeni o di gasolio per alimentarli;
- blocco delle attività amministrative e di servizio per impossibilità di utilizzo dei terminali;
- necessità di rifornimento dei gruppi elettrogeni di attività strategiche (Vigili del Fuoco, ospedali, ecc.) e/o ripristino delle scorte di gasolio se l'evento si protrae a lungo;
- problemi di pompaggio dell'acqua potabile nei pozzi e negli acquedotti;
- possibili conseguenze sulla potabilità dell'acqua nell'acquedotto in seguito a lunghe interruzioni;
- disservizi nel trasporto stradale (tunnels, illuminazione, distribuzione carburante);
- problemi nella viabilità regolata da impianti semaforici e nell'illuminazione pubblica;
- blocco nel trasporto aereo;
- danni agli impianti industriali a ciclo continuo ed alla piccola e media industria nonché al settore distributivo alimentare;
- possibile disalimentazione dei ponti radio e quindi problematicità nelle comunicazioni, anche se Telecom garantisce l'autonomia funzionale delle centrali principali dotate di gruppi elettrogeni e delle centraline minori con batteria tampone per circa 8 ore, con successivo intervento di gruppi barellati. Analoga autonomia dichiarano i gestori di reti mobili, che sono tuttavia reti strutturalmente più fragili in quanto, terminata la carica delle batterie tampone, i ponti diventano inefficienti causando la caduta del servizio nelle zone di copertura: il loro elevato numero e la diffusione frammentata sul territorio rendono in genere difficilmente alimentabili con gruppi elettrogeni supplementari tutti gli impianti esistenti; va comunque rilevato che le nuove tecnologie hanno un minor grado di vulnerabilità e che la ricerca si indirizza a produrre soluzioni sempre più robuste ed affidabili, al netto di una quota ineliminabile di fallibilità derivante dalle dimensioni stesse della rete e dall'enorme quantità di variabili in gioco.

Considerato quindi che i blackout possono dar luogo a problematiche o anche a sovrapposizione di problematiche di protezione civile, appare opportuno trattare tali eventi secondo il normale approccio all'emergenza, ovvero con stima delle soglie ed attivazione delle correlate procedure. Il modello d'intervento potrebbe quindi caratterizzarsi come segue:

	Soglia	Descrizione	Procedure di protezione civile per i Comuni
	Attenzione o vigilanza	Blackout atteso di breve durata affrontabile dal Gestore con ordinarie procedure di intervento interne al sistema elettrico (esclusa attivazione del PESSE, che è un provvedimento di amministrazione della rete)	---
	Preallarme	Blackout potenzialmente evolutivo con tempi di attesa significativi, inizialmente affrontabile internamente. Il Gestore informa tempestivamente gli uffici competenti, segnalando la gravità del possibile evento, l'area	Il **Sindaco** viene allertato dal gestore o da un ente sovraordinato (Prefettura, Provincia,…) ed a sua volta: ▪ allerta il proprio sistema di protezione civile

		interessata ed ogni altro elemento utile ai fini della predisposizione dei più adeguati interventi di soccorso.	▪ comunica alla Prefettura, alla Provincia ed eventualmente alla Sala Operativa Regionale ogni situazione di rilievo ▪ dispone come segue in conseguenza dell'evolversi della situazione
	Allarme	Inefficacia di intervento su evento inizialmente minore che fa supporre con sufficiente probabilità il verificarsi di un blackout grave; oppure improvviso blackout grave del sistema. Una volta allarmati gli uffici competenti, si da luogo all'eventuale attuazione del piano di emergenza di protezione civile.	▪ La **Polizia Locale** presidia incroci e tratti viari a rischio ▪ Il **ROC e l'U.T**. dispongono l'impiego di gruppi elettrogeni per le strutture essenziali, provvedendo al rifornimento di combustibile ▪ Il Sindaco allerta il **ROC** per attivare il sistema di protezione civile ▪ In base al Piano Comunale e su eventuale segnalazione dei **Servizi Sociali**, il **Roc** ed il **Coordinatore** con i **Volontari** fanno fronte a situazioni critiche (vedi Anagrafe Fragilità e persone collegate ad apparecchiature elettromedicali) ▪ Il **Sindaco**, direttamente o tramite gli **uffici**, tiene i contatti con gli Enti sovraordinati, in particolare con la Prefettura per il controllo del territorio con le Forze dell'Ordine. In caso di mancanza di copertura telefonica, i contatti verranno garantiti da sistemi alternativi (stazioni radio, staffette, ecc.).
	Emergenza	Blackout ad evoluzione rapida le cui azioni di protezione interne finalizzate a dare soluzione al problema risultano inefficaci; si ha il prodursi di un grave scenario incidentale. Si dà luogo all'attuazione del piano di emergenza di protezione civile.	▪ Il **Sindaco** attiva le misure ritenute più opportune, secondo la gravità dell'evento ed applicando il Piano d'Emergenza Comunale per eventi non prevedibili. ▪ Il **Sindaco** con il **ROC** diffonde comunicati ed informative alla popolazione mediante manifesti, **Volontari**, **Agenti di P.L**. ▪ I **Volontari** mantengono in efficienza i gruppi elettrogeni per le strutture sensibili ▪ I **Volontari** monitorano il territorio e le situazioni a rischio (Anagrafe Fragilità) ▪ Gli **uffici comunali** attivano

			locali per l'eventuale ricovero temporaneo della popolazione vulnerabile ed il personale per l'assistenza ▪ I **Servizi Sociali** e l' **U.T**., anche con il supporto della **Polizia Locale** e dei **Volontari**, verificano la situazione di edifici scolastici, centri per anziani, centri servizi e collaborano per facilitare l'eventuale rientro a casa delle persone ▪ Se il blackout provoca interruzione prolungata di approvvigionamento d'acqua potabile, il **Sindaco** emette le opportune ordinanze (limitazione d'uso, bollitura dell'acqua) e provvede per un approvvigionamento idrico potabile sostitutivo (autobotti, batterie di rubinetti installati su derivazioni attive, sacchetti monouso, …) ▪ Il **Sindaco**, tramite gli **uffici**, tiene i contatti con le strutture sovraordinate, come sopra indicato.

Attualmente nessuna norma indica una specifica caratterizzazione delle soglie sopra elencate, in termini di durata delle interruzioni in relazione alle diverse possibili utenze sensibili. Esse dipendono quindi dal singolo evento, dal tipo di utenza sensibile e dai tempi previsti per il ripristino delle normali condizioni di alimentazione. In particolare, la situazione dovrà essere attentamente monitorata se la disalimentazione coinvolge strutture ospedaliere, poli industriali (specialmente gli impianti chimici e petrolchimici), zone impervie o difficilmente raggiungibili o aree di affollamento anche temporaneo, persone collegate o bisognose nel breve periodo di apparecchiature elettromedicali.

Rischio di incidente rilevante da trasporto su strada

Mentre la normativa per la produzione, l'utilizzo e lo stoccaggio di sostanze pericolose è piuttosto esaustiva, per quanto riguarda il trasporto di merci tossiche o nocive non è previsto un quadro altrettanto completo, anche se molte Regioni e la stessa Autorità statale stanno mettendo mano alla legislazione in merito. Attualmente, il trasporto su strada è regolamentato da un accordo internazionale (l'ADR) recepito dall'Italia, che prevede diversi criteri di classificazione ed un'etichettatura standard sui carghi trasportanti le sostanze. Non si tratta di una questione di secondaria importanza: si stima infatti che nel nostro Paese i prodotti petroliferi costituiscano circa il 5,4% delle merci trasportate su strada ed i prodotti chimici il 3%; su gomma viaggiano anche e soprattutto liquidi o gas infiammabili (il 90,7% del totale delle merci pericolose). Esiste quindi un'interazione importante nelle utenze stradali fra la movimentazione di carichi intrinsecamente pericolosi ed il profilo di "hazard" insito nel trasporto, i cui dati d'incidentalità sono abbastanza significativi; fra l'altro, uno studio del 1994 rileva come il 41% degli incidenti mortali siano avvenuti in aree urbane, il 48% su tratti extraurbani e solo l' 11% in autostrada. Nonostante l'evidenza dei dati, la rilevanza di tali rischi non è generalmente percepita, in quanto il forte tasso di incidentalità che connota le nostre strade non è immediatamente correlato alla fuoriuscita di merci pericolose: una combinazione che può arrivare ad esisti catastrofici o comunque molto gravi, spesso con banali cause innescanti (ribaltamenti, tamponamenti, serie fortuita di concause, …). Secondo uno studio effettuato dalla Fondazione Lombardia per l'Ambiente, sulle strade della regione viaggiano soprattutto gas liquefatti (temperatura critica uguale o superiore a 20°) tossici ed infiammabili, materie liquide infiammabili con punto di infiammabilità inferiore ai 21° e materie organiche liquide con punto di infiammabilità superiore a 61° e tossiche [131]

La provincia di Brescia è caratterizzata da indici di motorizzazione più elevati della media nazionale rispetto alla quantità dei veicoli ogni 1.000 abitanti (nel 2005 pari a 463) ed alla densità veicolare rispetto all'estensione della rete viaria (463 mezzi contro i 261 della media nazionale ed i 607 di quella lombarda)[132]; a ciò si aggiunga il sottodimensionamento della rete stradale, penalizzata anche da una carenza di collegamenti trasversali in un sistema storicamente radiocentrico, nonché le difficoltà derivanti da caratteristiche strutturali, geografiche ed altimetriche. Parimenti elevato nella provincia è il tasso d'incidentalità, che nel 2005 aveva portato Brescia alla sesta posizione a livello nazionale in tale triste classifica: nell'arco 1991-2004 si sono registrati 3.546 sinistri con 4.910 feriti e 127 vittime; nel decennio 2000-2009 le vittime sono state 1.636, di cui 109 nel 2009, con un trend comunque in costante ribasso.

Per quanto riguarda la caratterizzazione quantitativa della rete stradale, possiamo disporre solo dei dati relativi alla SP IX all'uscita del territorio quinzanese sul ponte dell'Oglio (progressivo Km 32+860), dati che si possono ritenere tuttavia abbastanza indicativi del flusso di traffico medio in passaggio su o attraverso l'ambito di competenza. Essa rappresenta un asse viario importante con un impatto elevato ed

---

[131] Fondazione Lombardia per l'Ambiente, a cura di Fanelli R. e Carrara R.: "*Guida al trasporto di sostanze pericolose. Come prevenire e gestire le emergenze nel trasporto su strada*", I Manuali n. 41, 1999

[132] Dati desunti da: Provincia di Brescia - Area Tecnica, "*Piano del traffico della viabilità extraurbana*", settembre 2007.

in lento ma costante aumento (nell'ordine del 3 - 4 % annuo), con un incremento del 10% dal 1992 al 2004. Secondo il Piano del Traffico della Viabilità Extraurbana (PTVE) della Provincia di Brescia[133], l'arteria mostra un elevato volume di traffico, pari a 30/35.000 veicoli/giorno misurato al progressivo km 7+000 (loc. Fornaci), mentre al km 21+200 (Scarpizzolo) il transito veicolare nell'ora di punta (18-19) risulta di 1.079 unità. Il monitoraggio della Regione Lombardia con la rilevazione TGM - Traffico Giornaliero Medio - del 2004 ripetuta nel 2006 rende i risultati di seguito riportati (viene indicato solo il monitoraggio autunnale, in quanto è l'unico disponibile per entrambi i periodi di riferimento).

Anno	PESANTI			LEGGERI			EQUIVALENTI		
TGM	A	D	Totali	A	D	Totali	A	D	Totali
2004	386	345	731	2.385	2.373	4.758	3.349	3.235	6.584
2006	406	362	768	2.653	2.631	5.284	3.668	3.535	7.203
Diff.	+ 5,2%	+ 4,9%	+5,1%	+ 11,2%	+10,9%	+11,0%	+9,5%	+9,3%	+9,4%

Regione Lombardia. TGM (Traffico Giornaliero Medio)
rilevato nell'autunno 2006 nel tratto BSIX_03 coordinate Gauss Boaga X 1577740,4 e Y 5016586,883, corrispondenti all'attraversamento del ponte sull'Oglio (km. 32+860).
Per la lettura della tabella, valgono alcune avvertenze:
- A: corsia per direzione ascendente rispetto alla progressiva chilometrica
- D: corsia per direzione discendente rispetto alla progressiva chilometrica
- pesanti: mezzi con lunghezza > 5 m.
- leggeri: mezzi con lunghezza < 5 m
- equivalenti: totale dei mezzi transitati, stimati con coefficiente correttivo.[135]

Una rilevazione più recente è quella effettuata dalla Provincia di Brescia, sempre al medesimo progressivo chilometrico 32+860 cumulativamente nelle due direzioni nella settimana dal 18 al 24 aprile 2012, di cui si riporta il tabellare, significativo anche per la suddivisione oraria:

	Leggeri	Pesanti	Equivalenti
Media calcolata traffico giornaliero	4.999	1.019	7.546

Rilevazione Provincia di Brescia - dati "Monitoraggio traffico" aprile 2012 , da cortesia Settore LL.PP

Al fine di rendere i valori confrontabili con quelli della Regione Lombardia, per le tabelle sopra riportate è stata calcolata la media dei transiti (che, si ricorda, sono cumulativi per il doppio senso di marcia) sulla base dei passaggi rilevati giornalmente nella settimana di riferimento, mentre i "veicoli equivalenti" sono conteggiati utilizzando i parametri proposti dalla Regione Lombardia (cfr. nota 135).

[133] Provincia di Brescia, Area Tecnica: "*Piano del Traffico della Viabilità Extraurbana*", approvato il 24.9.2007.
[135] Fonte: www.dati.infrastrutture.regione.lombardia.it. I "veicoli equivalenti" (ossia il calcolo effettuato equiparando mezzi leggeri e pesanti attraverso il coefficiente di equivalenza pari a 2,5) viene effettuato applicando la seguente formula: Σ Veicoli Leggeri + Σ (Veicoli Pesanti * 2,5) / n° di giornate rilevate.

Tabella settimanale dei flussi

Sito: 10509003 Strada: S.P.IX QUINZANESE Abitato: QUINZANO Km: 32.860 Direzione: Tutte le direzioni
Periodo: Dal 18/4/2012 al 25/4/2012

Medie giornaliere

	Leggeri	Pesanti	Tutti
00:00	56	3	59
01:00	39	2	41
02:00	18	2	21
03:00	17	6	24
04:00	19	16	35
05:00	74	29	103
06:00	149	74	222
07:00	298	82	380
08:00	282	76	358
09:00	267	75	342
10:00	271	70	341
11:00	269	70	339
12:00	255	55	311
13:00	275	67	342
14:00	286	71	357
15:00	294	72	366
16:00	338	73	411
17:00	463	75	538
18:00	450	50	500
19:00	320	25	345
20:00	205	12	217
21:00	148	6	153
22:00	114	5	119
23:00	89	3	92
Diurno	4070	860	4931
Notturno	928	158	1086
Total	4999	1019	6017

mer 18/04/12		gio 19/04/12		ven 20/04/12		sab 21/04/12		dom 22/04/12		lun 23/04/12		mar 24/04/12	
Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti
4	37	5	47	3	44	2	72	3	122	2	62	2	29
1	18	7	29	2	22	2	66	0	101	1	39	2	14
2	11	2	15	4	11	0	29	1	50	3	18	5	12
8	14	8	18	3	18	2	23	7	50	7	25	9	18
16	32	21	38	17	38	8	30	2	29	25	47	23	34
37	125	32	118	37	126	17	70	3	36	40	136	38	109
101	285	82	271	78	242	58	159	22	64	79	262	95	274
107	461	113	482	87	443	52	242	18	104	106	488	92	440
102	422	91	398	92	409	51	320	20	170	83	384	91	404
83	387	92	363	97	380	48	324	20	236	92	352	91	350
87	378	89	344	99	359	38	380	22	304	85	306	67	314
95	355	83	330	72	334	48	363	16	315	98	337	78	338
64	317	71	284	55	347	53	387	9	197	56	311	78	331
81	389	82	353	78	382	69	349	12	199	77	384	69	340
105	350	84	346	105	407	25	382	8	328	83	334	88	353
74	348	98	375	105	383	35	423	9	289	91	349	94	397
85	414	95	384	102	476	33	438	8	346	86	377	99	442
126	595	106	590	82	584	23	462	12	377	89	551	87	610
63	557	35	508	74	536	15	421	11	379	72	515	80	587
28	349	24	328	29	373	16	337	19	345	33	346	28	338
14	174	14	183	8	241	11	284	8	216	7	158	21	260
10	147	7	149	5	167	3	211	2	159	4	92	9	148
5	115	4	99	6	138	8	176	5	131	1	72	8	105
2	73	0	80	4	110	6	158	0	87	5	50	2	83
1100	5322	1063	5085	1077	5413	506	4828	184	3589	1051	5034	1042	5244
200	1031	182	1047	167	1157	117	1278	53	1045	174	961	214	1086
1300	6353	1245	6132	1244	6570	623	6106	237	4634	1225	5995	1256	6330

Medie orarie

	Leggeri	Pesanti	Tutti
Diurno	170	36	205
Notturno	39	7	45
Total	208	42	251

18/04/12		19/04/12		20/04/12		21/04/12		22/04/12		23/04/12		24/04/12	
Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti	Pesanti	Tutti
46	222	44	212	45	226	21	201	8	150	44	210	43	219
8	43	8	44	7	48	5	53	2	44	7	40	9	45
54	265	52	256	52	274	26	254	10	193	51	250	52	264

Rilevazione Provincia di Brescia - dati “Monitoraggio traffico” aprile 2012, da cortesia Settore LL.PP

Sostanzialmente il monitoraggio provinciale, mostrando valori tendenzialmente di poco inferiori a quelli rilevati nel 2006 dalla Regione per la mobilità leggera ed un contestuale incremento di quasi il 25% sulla percorrenza pesante, evidenzia come la SP IX si mantenga un’arteria ad elevato volume di traffico e ne delinea la futura tendenza. Per quanto concerne il centro abitato, si segnala la campagna di monitoraggio del traffico condotta dalla Fondazione Cogeme nel novembre 2012: in giornata feriale su Viale Gandini è stata rilevata una punta massima di traffico di circa 350 veicoli (dei quali 80 pesanti) alle ore 19,00; valori di poco inferiori alle ore 12,00.

Di fronte a tali considerazioni, va registrato il problema dell’incidentalità stradale, che si presenta via via sempre più come un evento di protezione civile, sia sotto l’aspetto culturale ed educativo, sia per la pericolosità legata al trasporto su gomma di materiali dannosi per l’uomo e per l’ambiente: a questo proposito, l’Apat rileva che più del 50% dei danni subiti dal suolo, dalle acque e dalla fauna per incidente industriale derivano da attività di trasporto. Più in generale, una ricerca effettuata nel 2003 ha dato i seguenti risultati riguardo alla valutazione della distribuzione degli incidenti rilevanti per tipologia di attività, con un andamento in generale oscillatorio tra il il 1960 ed oggi:

- gli incidenti di trasporto coprono il 26% nel periodo degli anni Sessanta per aumentare al 37% nel periodo 1970- 1980 e tornare praticamente al valore

iniziale dopo il 1990 (28%): complessivamente si registra una percentuale pari a circa il 29,6% sull'intero repertorio di incidenti, di cui comunque la maggior parte si riferisce al periodo 1980-1990;

- per gli incidenti di stoccaggio si registra un andamento decrescente (a parte un leggero incremento nel decennio 1970-1980) nel periodo dal 1960 ad oggi con il passaggio dal 31% al 6%: la percentuale complessiva è pari a circa l' 11,7%;
- per gli incidenti di processo (e vari) si evidenzia un'oscillazione di valori, all'interno del range 40-60% nel corso degli anni, per giungere al valore complessivo attuale del 58,7%[136];
- attualmente, i maggiori impatti negativi di fase acuta e puntuale sul territorio non provengono da impianti fissi (dotati di sofisticati sistemi di gestione della sicurezza), ma da attività di trasporto.

Per quanto riguarda Quinzano, si può ritenere che la probabilità di incidenti stradali rilevanti ai fini di protezione civile (cioè quella tipologia di incidenti che devono essere affrontati con un concorso coordinato di forze: tipicamente i sinistri stradali coinvolgenti un elevato numero di mezzi oppure incidenti di trasporto di materiale tossico, pericoloso o nocivo per l'uomo e/o l'ambiente) rappresenti uno dei maggiori rischi di tipo tecnologico incombenti sul territorio, relativo soprattutto al tratto d'interesse della SP IX, nonché del vecchio tratto provinciale (declassato inseguto all'apertura della tangenziale) che attraversa il paese lungo l'asse Via Matteotti/ Via Marconi/ Viale Gandini/ Via De Gasperi/ Via Ciocca. La restante viabilità interna e le strade d'interesse locale non sono particolarmente interessate dal trasporto di merci pericolose, anche perché non rappresentano assi strategici di avvicinamento alle attività produttive del luogo; la SP 64 taglia invece il territorio da est a ovest: si tratta di un asse viario non primario ma comunque importante, con trasporti anche pesanti, che interferisce sia col centro abitato sia soprattutto con aree agricole non densamente abitate, per cui in caso di sversamenti potrebbero verificarsi eventi di inquinamento ambientale e/o di falda.

Dal punto di vista operativo, considerati i tempi, in genere particolarmente contratti nonché la complessità dell'intervento connesso a soccorso, viabilità e bonifica del sito stradale, si assume che la struttura comunale possa assolvere - in questo come negli altri casi di rischio tecnologico - un ruolo di supporto alle forze intervenute (Vigili del Fuoco, 118, Arpa, …), fatto salvo l'intervento d'istituto della Polizia Locale e le informative che necessariamente dovranno pervenire al Sindaco per la possibile assunzione di ordinanze e contromisure. Nel caso l'intervento evolva verso forme diverse e più ampie con eventuale istituzione di un Posto di Comando Avanzato (PCA), possono trovare applicazione con la dovuta flessibilità le procedure operative per l'evento non prevedibile, mentre le primissime misure conseguenti all'incidente (segnalazione, ecc.) sono di seguito indicate.

Il sinistro stradale coinvolgente sostanze pericolose o nocive rimane sempre e comunque un rischio residuale non eliminabile di possibile incidentalità rilevante. A questo proposito, è opportuno bloccare o deviare la circolazione ed avvertire immediatamente i Vigili del Fuoco (gli unici attori del soccorso tecnico urgente abilitati ad agire nell'ambito chimico, batteriologico e nucleare): in genere, l'intervento si riassume in una serie di procedure ordinarie standard messe in atto dai VVF; nei casi più complessi, in cui agiscono più attori (118, Asl, Arpa, ecc.), può essere decisa l'istituzione di un Posto di Comando Avanzato (PCA) o di un Incident Control Point

[136] Da: APAT Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e Servizi Tecnici - "*Valutazione dell'impatto sull'ambiente degli incidenti rilevanti*", Rapporto 36/2003.

(ICP). I mezzi soggetti a normativa ADR sono provvisti in cabina di una scheda ("*Scheda tecnica di sicurezza*") riportante indicazioni sulla sostanza trasportata, la natura del pericolo e le misure da adottare; sono governati da personale addestrato e montano all'esterno un pannello di colore arancione riportante due numeri (codice Kemler-Onu), il cui significato è di seguito spiegato. E' utile comunicarli ai Vigili del Fuoco, comunque sempre e solo se tali numeri siano visibili senza esporsi inutilmente: la loro conoscenza permette di attuare la migliore strategia di spegnimento in relazione alle sostanze da trattare ed alle loro eventuali reazioni chimiche. Le variabili in gioco negli incidenti di trasporto sono numerose, anche in conseguenza dell'estrema differenziazione delle sostanze chimiche e delle loro diverse reazioni. I casi più tipici sono rappresentati da:

- rilasci: possono essere circoscritti al solo luogo dell'incidente oppure diffondersi in corsi d'acqua, edifici, fognature attraverso tombini e caditoie, con possibilità d'innesco di incidenti ed esplosioni. L'entità del rilascio può essere rilevante (10.000 - 30.000 litri nel caso di autocisterna) e l'area interessata può raggiungere dimensioni dell'ordine di 1.000 metri per rischio esplosioni; talvolta, piccole perdite possono provocare una scia di rilascio sulla sede stradale. L'intervento immediato consiste nell'allontanamento dei presenti (altri utenti della strada), nell'evacuazione degli abitanti in edifici ricadenti nell'area e nella predisposizione di cancelli d'interdizione all'accesso fino a bonifica, tenendo presente che i rilasci possono contaminare anche la falda acquifera ed avere importanti riflessi sulla potabilità delle acque e sull'ecosistema. L'intervento deve essere riservato al soccorso tecnico urgente dei Vigili del Fuoco, in quanto le sostanze chimiche sviluppano reazioni chimiche ed esotermiche importanti e diverse a contatto con vari materiali, fra cui l'acqua.

- Nubi di gas tossici, più pesanti dell'aria che tendono a ristagnare a livello del suolo o delle depressioni mantenendosi ad alte concentrazioni per vaste aree (anche fino a 500 metri, come nel caso dell'ossido di etilene), oppure volatili, con notevole dispersione aerea. Qualora di tratti di gas che diano origine a nubi infiammabili, essi possono innescare incendi ed esplosioni esterne o confinate al liquido rimasto in cisterna. Anche in questo caso i VVF valuteranno l'opportunità di procedere ad evacuazioni.

- Incendi, che possono essere anch'essi confinati al mezzo incidentato ed al carico o, più frequentemente, estesi all'intorno. Da notare che se un liquido infiammabile, non miscibile e più leggero dell'acqua (come ad esempio la benzina) percola prima di prendere fuoco o perché sospinto dai getti d'acqua di spegnimento, è possibile che venga trasportato anche a grande distanza persino nei condotti fognari con esplosione dei vapori. In questo caso è opportuno allontanare tutta la popolazione servita dal tratto della rete fognaria interessata.

Si rileva che, a differenza di quanto previsto per l'incidente in sito industriale (per il quale la contromisura d'elezione per la tutela della popolazione è generalmente il rifugio al chiuso, essendo gli impianti fra l'altro dotati di sofisticati sistemi di monitoraggio in grado di intercettare il danno a scala minima), nei casi di incidente da trasporto di una certa gravità si rende spesso necessario provvedere all'evacuazione delle persone per la suscettibilità delle sostanze chimiche a provocare danni in varie forme (solida, liquida, gassosa), su aree particolarmente estese e con grande varietà di meccanismi d'innesco ed evolutivi.

Il trasporto può riguardare anche bombole: in questo caso, in genere il colore dell'ogiva identifica il rischio principale associato al gas, (e non, secondo l'uso italiano del passato, il gas stesso), adeguandosi alla recente normativa UNI EN 1089-3, entrata pienamente in vigore nel 2006.

Di seguito si riportano anche alcuni segnali ed alcune etichettature di pericolo: la loro conoscenza, anche sommaria, può essere utile nella prima fase di caratterizzazione del pericolo e, quindi, nella puntualità e precisione della comunicazione nonché nell'adozione di particolari misure di sicurezza e di autotutela.

Il Codice Kemler-Onu

Il Kemler-ONU è un codice internazionale stampato su un pannello arancione, posto sulle fiancate e sul retro dei mezzi che trasportano merci pericolose al fine di consentirne l'identificazione quindi la pericolosità.

Nella parte superiore, il numero (Kemler), è composto da due o tre cifre.
La prima cifra indica:

- 2 gas
- 3 liquido infiammabile
- 4 solido infiammabile
- 5 materia comburente o perossido organico
- 6 materia tossica
- 7 materia radioattiva
- 8 materia corrosiva
- 9 materia pericolosa diversa

La seconda e terza cifra della parte superiore indicano:

- 0 materia che non ha pericolo secondario
- 1 esplosione
- 2 emissione di gas per pressione o reazione chimica
- 3 infiammabilità
- 5 proprietà comburenti
- 6 tossicità
- 8 corrosività
- 9 pericolo di esplosione violenta dovuta a decomposizione spontanea o polimerizzazione

Le combinazioni di numeri indicano quindi i pericoli associati (ad esempio: 56= materia tossica con proprietà comburenti). Quando le prime due cifre sono le stesse, ciò indica un rafforzamento del pericolo principale: ad esempio "33", indica un aumento della pericolosità (in questo caso: 3 = infiammabile; 33= estremamente infiammabile). Quando la seconda e la terza cifra sono le stesse, ciò indica un rafforzamento del pericolo sussidiario. Il numero di identificazione "333" qualifica un liquido spontaneamente infiammabile.

Il numero di identificazione del pericolo, preceduto dalla **lettera X** indica che la materia **reagisce pericolosamente con l'acqua** e si dispone quindi il divieto assoluto di utilizzarla sulla merce trasportata.

Nella parte inferiore il numero (ONU) è composto da quattro cifre identificative della materia trasportata, in base alla denominazione chimica ed alla sua classificazione. L'elenco delle materie viene aggiornato costantemente e contiene più di duemila sostanze. Per i primi soccorritori questo numero è utile ma non indispensabile, perché la pericolosità del materiale è facilmente identificabile con il numero Kemler.

Principali segnali di pericolo

	Pericolo di esplosione
	Gas non infiammabile e non tossico (la bombola può essere di colore bianco)
	Materie liquide infiammabili (la fiamma può essere di colore bianco)
	Spontaneamente infiammabile

	Pericolo d'incendio materie solide infiammabili
	Pericolo di emanazione di gas infiammabili a contatto (la fiamma può essere di colore bianco)
	Materia comburente, pericolo di attivazione di un incendio
 	Materia nociva da tenere isolata da derrate alimentari o da altri oggetti di consumo Materia tossica da tenere isolata da derrate alimentari o da altri oggetti di consumo
	Materie corrosive
	Materiale radioattivo
	Materie e oggetti diversi che presentano pericoli differenti da quelli che sono contemplati da altri segnali

Le colorazioni identificative delle bombole di gas

Diversamente dall'uso precedente (che individuava un colore caratteristico per ogni gas), la normativa[137] entrata in vigore nel 2006 prevede una serie di colorazioni che individui il rischio associato al gas contenuto nelle bombole (non si applica al GPL ed agli estintori); esse si riferiscono solo all'ogiva, mentre il corpo della bombola può essere di qualsiasi colore :

- tossico e/o corrosivo: giallo
- infiammabile: rosso
- ossidante: blu chiaro
- asfissiante (inerte): verde brillante

Per le miscele possono essere adottate le due colorazioni che meglio rappresentino i rischi insiti. Solo per i gas più comuni (ossigeno, azoto, elio, protossido d'azoto ….) sono previsti colori specifici).

Colorazione Individuale	*Nuovo Colore*
ACETILENE (C_2H_2)	*marrone rosso*
AMMONIACA (NH_3)	*giallo*
ARGON (Ar)	*verde scuro*
AZOTO (N_2)	*nero*
BIOSSIDO di CARBONIO (CO_2)	*grigio*
CLORO (CL_2)	*giallo*

[137] Norma UNI-EN 1089-3, recepita con decreto del Ministero dei Trasporti e del Ministero della Sanità del 7.1.1999 (che ha previsto l'entrata a regime appunto entro il 2006).

ELIO (He)	*marrone*
IDROGENO (H_2)	*rosso*
OSSIGENO (O_2)	*bianco*
PROTOSSIDO D'AZOTO (N_2O)	*blu*
Miscele di GAS con Coloraz.ione di Gruppo	*Colorazione*
INERTI	N *verde brillante*
INFIAMMABILI	N *rosso*
OSSIDANTI	N *blu chiaro*
TOSSICI e/o CORROSIVI	*giallo*
TOSSICI e INFIAMMABILI	N *giallo-rosso*
TOSSICI e OSSIDANTI	N

	giallo-blu
ARIA INDUSTRIALE	*verde brillante*
ARIA RESPIRABILE	*bianco-nero*
MISCELE ELIO-OSSIGENO	*bianco-marrone*

Azione immediata di risposta all'emergenza su strada

Per gli eventi di tipo complesso, ad evoluzione articolata o segnalati dai VVF al Comune per provvedimenti sulle strade di competenza, trovano applicazione le procedure generiche per l'evento non prevedibile indicate oltre. Quanto segue invece caratterizza la risposta nelle primissime fasi, quelle appena conseguenti all'incidente ed indica i comportamenti da adottare per un qualsiasi utente della strada o spettatore del sinistro.

- Mantenersi sopravvento, spegnere il motore, evitare fiamme libere, non fumare.
- Segnalare il pericolo agli altri utenti della strada, mantenendoli a distanza di sicurezza (possibili esplosioni).
- Segnalare l'evento alle forze di soccorso: una corretta e tempestiva segnalazione ai VVF (115), alla Polizia (113), ai Carabinieri (112), al Servizio sanitario d'Emergenza (118) oppure al numero unico europeo quando entrerà in servizio, può rivelarsi decisiva per l'efficacia dell'intervento di emergenza. Essa può essere attuata dal conducente del mezzo, dalle Forze dell'Ordine o da persone presenti sulla scena. Il contenuto della segnalazione deve riguardare i seguenti elementi:
    - luogo dell'incidente, espresso con chiarezza e con riguardo a particolari identificativi qualora non si conosca il toponimo (denominazione della strada: vicinanza di paesi, elementi caratteristici quali chiese, punti di ristorazione, ecc.)
    - natura dell'incidente (ribaltamento, collisione con altri veicoli, collisione con edifici o manufatti o elementi naturali, perdita del carico, uscita di strada, ecc.)
    - tipo di veicolo (autocisterna, autocarro, portacontainer, ecc.)
    - identificazione del carico e delle sue caratteristiche: se è possibile senza esporsi inutilmente, comunicare il numero Kemler indicato sulla parte superiore del pannello arancione posto sui lati o sul retro dell'automezzo. Inoltre, il carico è accompagnato da una scheda di

sicurezza con istruzioni in caso di incidente, conservata dal conducente nella cabina (sia i cartelli che la scheda possono però essere inaccessibili, deteriorati o distrutti)
- presenza di feriti
- evoluzione dell'incidente (rilascio in atto, incendio, nube tossica, ecc.)
- caratteristiche del territorio circostante, direzione ed intensità del vento

Il coordinamento sul posto è effettuato dai Vigili del Fuoco, che direttamente intervengono sulle materie pericolose e su eventuali incendi, oppure per recuperare i feriti e gli intossicati dalla zona pericolosa. Il soccorso medico è di competenza del 118, mentre la gestione del traffico ed il controllo sul rispetto della perimetrazione di sicurezza è eseguita dalla Forze dell'Ordine. L'eventuale evacuazione della popolazione a rischio viene parimenti decisa dai VVF previo consenso del Sindaco o del Prefetto, che disporranno le ordinanze di conseguenza. Può essere attuata mediante le Forze dell'Ordine con l'eventuale supporto di Volontari di Protezione Civile, qualora richiesto.

I veicoli che trasportano materiale pericoloso sono soggetti a particolari regimi restrittivi anche per il carico, lo scarico e la sosta: in quest'ultima evenienza , qualora il carico sia maggiore di certe soglie prefissate per sostanza, vanno presidiati o parcheggiati in luogo chiuso e sorvegliato. In ogni caso, i mezzi devono trovare posto in adeguati spazi, lontani da autostrade ed aree residenziali e che non vengano abitualmente utilizzati come vie di transito o assembramento di persone. Per materiali esplodenti e sostanze tossiche e radioattive va evitata la fermata per ragioni operative in vicinanza di luoghi abitati, a meno di non aver ottenuto l'autorizzazione delle Autorità competenti, che devono sempre essere allertate.

Incidente industriale rilevante

In caso di incidenti propriamente chimico-industriali, la citata Direttiva riconosce l'estrema complessità di pianificazione inerente al rischio in oggetto e suggerisce di utilizzare una costruzione degli scenari sintetica, con procedure speditive di stima delle aree di impatto, tenendo presente che, quando l'evento risulta di difficile identificazione, è necessario modulare l'intervento degli organi di protezione civile sul massimo evento incidentale credibile. Inoltre, qualsivoglia fenomeno differenzia il suo scenario per:

- tipologia, ovvero sostanze coinvolte
- durata
- evoluzione possibile
- fattori di amplificazione (prossimità di corpi idrici, bassa permeabilità, bassa profondità della falda, direzione prevalente del vento, presenza pregressa di inquinanti, ecc)
- elementi a rischio (interazione con gli elementi presenti sul territorio, quali aree agricole, aree industriali, scuole o ospedali, elevata concentrazione di persone, ecc.)
- influenza delle condizioni meteorologiche
- intensità
- sorgente (mobile o fissa)
- azioni di prevenzione esistenti
- ruolo dell'Ente Locale

L'aspetto che invece appare costante è la suddivisione speditiva (delineata dal D.P.C.M.25 febbraio 2005) dell'area interessata in tre zone, con la conseguente attivazione di un piano dei posti di blocco e dei cancelli; l'area da isolare verrà poi meglio definita dal Posto di Comando Avanzato (PCA), che si avvale del personale tecnico specializzato dei Vigili del Fuoco (vedi parte relativa alle Procedure operative): l'unico che fra l'altro sia abilitato ad operare in emergenze batteriologiche, chimiche e radioattive[138]. La zonizzazione con l'estensione e la geometria delle aree è dipendente dalla tipologia dell'evento, dalla sostanza coinvolta e dal suo stato: poiché un incidente rilevante è possibile anche in aziende non RIR (come l'esempio sopra riportato di un deposito di farina), che peraltro non posseggono i complessi sistemi di risposta previsti dalla normativa specifica, la prima caratterizzazione viene effettuata con metodi cosiddetti "short", affinati poi nel corso dell'intervento. Come già accennato, in caso di mancanza di dati da parte del Gestore, l'Allegato 1 del D.P.C.M. 25 febbraio 2005 ("*Pianificazione dell'emergenza esterna degli stabilimenti industriali a rischio d'incidente rilevante. Linee guida"*) propone un metodo speditivo matriciale per l'individuazione delle aree a rischio, metodo che tiene conto della tipologia e dello stato fisico della sostanza, della quantità, del processo lavorativo e dell'evento

Le aziende che trattano e/o stoccano materiale pericoloso nella bassa pianura bresciana prossime a Quinzano sono la P.B.R . in Via Molino Emili 22 di Maclodio (appartenente alla categoria delle galvaniche, soggetta agli obblighi di redazione di piani di sicurezza e notifica di cui all'art. 8 del D.Lgs. 334/1999) e la Finchimica in Via Lazio 13 Manerbio, entrambe piuttosto distanti (nell'ordine dei 15 km circa) dal territorio in esame e quindi non incidenti in senso diretto. E' tuttavia in avanzata fase di realizzazione un impianto di stoccaggio di gas nel territorio del confinante comune cremonese di Bordolano, impianto che la normativa assimila ad un'azienda RIR: il serbatoio naturale si estende su una larga parte del sottosuolo di Quinzano d'Oglio.

Impianto di stoccaggio di gas naturale nel sottosuolo

Indicazioni preliminari

L'Eni-Stogit, sede operativa di Crema, ha predisposto nel 2007 uno studio per la realizzazione di una centrale di compressione e trattamento di gas naturale utilizzando un giacimento prossimo all'esaurimento della capacità nominale di 1,44 Gmc[140], da convertirsi a campo di stoccaggio. L'area su cui si sviluppa l'opera occupa una superficie di circa 115.000 mq, a superficie pianeggiante, ubicata all'interno della più vasta concessione di coltivazione di Cignone. La superficie di stoccaggio del campo di Bordolano interessa un'area pari a 63 kmq[141]:

---

[138] Per l'intervento relativo a rinvenimento di sospetta sorgente radioattiva, la zonizzazione prevede quattro aree (vedi capitolo dedicato).

[140] Dato tratto da: Di Renzo, Traini: "*Lo stoccaggio del gas naturale in Italia: regolazione, mercato e criticità*".

[141] Tutti i dati e le cartografie per cui non vi sia diversa specificazione sono tratti da documenti pubblici liberamente accessibili elaborati dalla Ditta concessionaria, in particolare dallo "*Studio di impatto ambientale. Centrale di compressione trattamento gas di Bordolano*" predisposto da Eni Snamprogetti per Eni Stogit nell'agosto 2007, Doc. n. 0103.00.BFLA.13121.

Il servizio di stoccaggio, effettuato utilizzando l'alto coefficiente di porosità naturale (e quindi l'elevata capacità di immagazzinamento) delle rocce, è strutturato in due fasi che si alternano durante l'anno di esercizio: la fase di iniezione in primavera/estate (fine aprile/ottobre) consiste nell'immissione nel giacimento tramite i pozzi del gas proveniente dalla rete di trasporto nazionale, mentre la fase di erogazione in autunno/inverno (novembre/marzo) prevede appunto l'emungimento, il trattamento e la riconsegna alla rete di trasporto. Per ottenere ciò è stata costruita una nuova centrale, vicina a quella dismessa dell'impianto precendente installato nel dopoguerra. La nuova centrale si compone:

- di un'Unità di Compressione del gas proveniente dalla rete nazionale Snam per l'iniezione nei pozzi, costituita da 4 treni di compressione a turbina (tale unità deve funzionare anche in fase di erogazione a monte del trattamento con scambiatore qualora la pressione del giacimento non sia sufficiente al processo tramite il sistema LTS). L'utilizzo dei compressori per lo svuotamento del giacimento è previsto per un periodo di circa 87 giorni ad una pressione variabile da 45 a 110 bar;

- di un'Unità di Trattamento, costituita da due treni in parallelo, ciascuno comprendente uno scambiatore LTS (Low Temperature Separation), che consente la disidratazione del gas estratto mediante raffreddamento e condensazione dell'acqua per renderlo disponibile alla vendita. Infatti esso alle condizioni di stoccaggio si porta in equilibrio con l'acqua presente in giacimento saturandosi e perdendo le specifiche che lo rendono utilizzabile. Al trattamento deve essere aggiunto un processo che inibisce la formazione di idrati alle basse temperature e ciò viene ottenuto iniettando in pressione metanolo;

- di 6 pozzi di stoccaggio alla Centrale tramite condotte di adduzione (2 già esistenti per l'impianto di coltivazione in esaurimento e 4 di nuova

costruzione). Una bretella di circa 2 km collega poi la nuova centrale alla rete Snam di alta pressione.

Inoltre, presso la Centrale è stoccata in serbatoi interrati una quantità pari a 210 mc circa di metanolo con tasso di ricambio ogni 15 giorni (consumo medio d'impianto di circa 430 kg/h). Il metanolo, noto anche come alcol metilico, è tossico, volatile ed estremamente infiammabile (la fiamma del metanolo peraltro è invisibile), altamente solubile in molti solventi organici ed in acqua. Si è calcolato che per il trasporto saranno necessari 65 bilici/anno. Non sono previste emissioni in atmosferica, tranne nel caso di depressurizzazione per malfunzionamento o manutenzione: i gas verranno immessi in atmosfera tramite il sistema di sfiato di candela e Blow down.

Il capitolo 8 del "*Quadro progettuale*" è dedicato ai malfunzionamenti ed offre una panoramica delle misure adottate, dei sistemi di controllo interni, delle sostanze detenute, dei sistemi di allarme e dei possibili scenari incidentali. Di seguito si riporteranno gli aspetti d'interesse per l'attività di soccorso esterna, rimandando per gli altri, di interesse quasi esclusivamente interno, alla lettura del documento progettuale. Gli scenari incidentali inerenti alla Centrale derivano ovviamente dalle sostanze stoccate e dai processi d'impianto. In attesa della redazione definitiva del PEE vengono assunte le indicazioni progettuali del *"Quadro d'impianto*" nonché i documenti predisposti[142] in fase preparatoria del PEE stesso:

Materiale	Quant.max	Pericolosità	Eventi incidentali
Gas naturale	1,44 Gmc	infiammabile esplosivo	*Rilascio sostanza gassosa:* ▪dispersione ▪jet fire
Olio lubrificante	60 mc	infiammabile	*Rilascio sostanza liquida*
Metanolo	210 mc	infiammabile tossico	*Rilascio sostanza liquida*
Gasolio	15 mc	infiammabile nocivo amb.	*Rilascio sostanza liquida*

Dispersione di gas naturale:
il gas naturale risulta pericoloso per l'uomo in quanto asfissiante solo ad elevate concentrazioni; inoltre, la bassa densità lo rende facilmente disperdibile. Il documento Eni-Stogit ritiene improbabile l'emissione di gas per rottura di un'apparecchiatura e pertanto considera il caso di rilascio da candela, che è comunque in grado di generare una portata non indifferente, stimando con riguardo alla distanza i valori limite superiore ed inferiore di esplosività: dalla valutazione di tali distanze, è stato possibile verificare se gli effetti dell'innesco possano essere in grado di coinvolgere l'ambiente esterno in caso di ignizione ritardata del gas rilasciato dalla candela. Nelle due situazioni atmosferiche considerate (favorevoli o osteggianti la dispersione) il pennacchio infiammabile ha raggiunto una distanza massima in orizzontale di circa 22 m. ed un'altezza al suolo variabile da 40 a 56 metri: la candela di sfiato misura un'altezza di 15 m. e ne dista circa 60 dal perimetro della Centrale. Pertanto lo studio conclude per la non significatività del rilascio di nube gassosa.

[142] Cortesia dell'azienda Eni Stogit e della Prefettura di Cremona, che si ringraziano.

Jet fire (getto incendiato):
il “jet fire” (letteralmente "dardo di fuoco") è il fenomeno fisico determinato dall'innesco immediato di un getto di liquido o gas rilasciato da un contenitore in pressione. Al predetto fenomeno si accompagnano, di solito, solo radiazioni termiche entro un’area limitata attorno alla fiamma (convenzionalmente, la soglia di elevata letalità è stata fissata al raggiungimento di una radiazione di intensità pari a 12,5 kW/m^2), ma con la possibilità di un rapido danneggiamento di strutture / apparecchiature in caso di loro investimento con “effetti domino”. Il “*Quadro progettuale*” assume un evento-tipo simile al precedente, con sorgente (elettricità statica, fulmine) che innesca il gas in uscita dalla candela in condizioni atmosferiche di vento (20 m/s), poiché l’elevata velocità aumenta l’inclinazione verso il piano della fiamma e quindi l’irraggiamento a terra. I risultati della simulazione hanno restituito una distanza limite pari a 45 m., quindi interna al perimetro della centrale.

Rilasci di sostanze liquide:
le sostanze liquide detenute sono il metanolo, l’olio lubrificante ed il gasolio; tali elementi sono stoccati in serbatoi interrati a doppia protezione e sistemi di controllo e sicurezza. Le tubazioni sono anch’esse per la maggior parte interrate e le parti emergenti presso le apparecchiature sono dotate di sistemi di monitoraggio d’esercizio: pertanto le perdite vengono ritenute alquanto improbabili. Non è considerata l’ipotesi di sversamenti accidentali e comunque il Documento ritiene assai difficile che si possano instaurare situazioni di compromissione ambientale.

Aree d’impatto e di attenzione in caso di evento incidentale

La pianificazione per l’emergenza esterna degli stoccaggi di gas rispetta i principi contenuti nel D.P.C.M. 25.2.2005. Pertanto, all’intorno di macroelementi della centrale è stato costituito un buffer in analogia alle misure intraprese per il rilascio di tossici anche se, nell’attuale configurazione, si ritiene che gli stabilimenti in questione non presentino sostanze che possano dar luogo ad eventi di questo tipo, mentre per occorrenze di jet-fire è stata definita l’area di sicuro impatto entro cui si esurisce il fenomeno. Il PEE individua quindi una serie di scenari correlati a buffer di severità decrescente (cartografia cortesia Eni Stogit e Prefettura di Cremona).

Centrale - Area Pozzi 01/21:

Scenario 7 (centrale Bordolano, flash-fire) - rottura parziale tubazione D>6” di gas naturale, con le seguenti distanze:

- zona di sicuro impatto da 0 m. a 86 m.
- zona di danno da 86,1 m. a 111 m.
- zona di attenzione da 111,1 m. a 222 m

Linea di arrivo della rete di trasporto nazionale:

Scenario 9 (jet-fire) - rottura parziale tubazione 3”≤ D≤ 6” di gas naturale, con le seguenti distanze:

- zona di sicuro impatto da 0 m. a 20
- zona di danno -
- zona di attenzione -

Pozzi di monitoraggio N. 4, N. 9, N. 12:

Scenario 10 (jet-fire) - rottura parziale tubazione 3”≤ D≤ 6” di gas naturale, con le seguenti distanze:

- zona di sicuro impatto da 0 m. a 17 m.
- zona di danno -
- zona di attenzione -

SITI STOGIT

AREA DI RISPETTO 1 Km

CONFINI COMUNALI

STRADE PROVINCIALI

STRADE COMUNALI

SCENARIO	EVENTO	DISTANZE DI DANNO (m)		
		1° ZONA	2° ZONA	3° ZONA
7	CENTRALE BORDOLANO FLASH FIRE	86	111	222
9	LINEA ARRIVO GAS DA RETE NAZIONALE JET FIRE	20		
10	AREA POZZO 4,9,12 JET FIRE	17		

Mappa delle Conseguenze, PEE Eni-Stogit marzo 2013

Il PEE prevede che la zona più sensibile, ovvero quella della nuova centrale posta ad ovest dell’abitato di Bordolano, sia contornata da zone di danno per evento di flash-fire fino ad un’estensione di m. 222, nonché da un’area di rispetto avente raggio pari ad 1 km: tale area è del tutto esterna al territorio del Comune di Quinzano.

Si nota che per il più gravoso scenario correlato ai pozzi l'area di attenzione è posta a m. 200 ca dal punto di rilascio e per lo scenario specifico (il n. 10) a m. 17 (jet-fire: solo per la prima zona). Considerato che il pozzo più vicino al territorio quinzanese è il n. 09, si evince che l'ambito in oggetto non dovrebbe essere interessato dagli effetti *diretti* di un incidente tecnologico. Nondimento, restano alcune importanti questioni attinenti alla pianificazione di emergenza (viabilità, cancelli, comunicazioni, ecc.), che verrano trattate in seguito.

(le distanze sono valutate a partire dal punto di rilascio, come indicato dal Gestore)

A titolo cautelativo, per la predisposizione del PEE è apparso opportuno anche avviare un censimento di tutti gli insediamenti civili e le attività comprese entro 1 km di raggio dal centro di pericolo. Il territorio quinzanese risulta interessato dai pozzi 04, 12 e 09: tuttavia il buffer di quest'ultimo, che sottende la maggior quota del territorio di competenza, inviluppa tutte le altre zone d'interesse, per cui viene considerato rappresentativo dell'intera area.

Buffer dell'area ricadente nel territorio di Quinzano d'Oglio posta ad 1 km di raggio dal più vicino centro di rilascio, ovvero il Pozzo n. 09, situato poco discosto dall'ansa del fiume Oglio, in sponda cremonese.

L'area interessata è costituita in larga parte da ambito agricolo e priva di attività industriali o artigianali, in particolare comprende:

1) il gruppo delle cascine "Saliceto" con abitazioni ed allevamenti
2) la cascina Fornace, con abitazioni ed allevamenti
3) la cascina Elena (nota anche con il toponimo storico di "Gerra Molina") con abitazioni ed allevamenti
4) la cascina Mezzullo, con abitazioni ed allevamenti
5) la cascina Dosso Vigna, con abitazioni ed allevamenti
6) il tratto della Roggia Savarona a partire dalla località Saliceto fin quasi alla confluenza nel fiume Oglio
7) il tratto della SP IX dal progressivo chilometrico 32.000 al 32.860 (imbocco del ponte sull'Oglio)

POPOLAMENTO RESIDENZIALE E PRODUTTIVO AREA BUFFER			
Denominazione	Residenti [1]	Attività produttiva	Capi allevati[2]
Casc. Saliceto Mattina	**0** di cui: 0/12 anni: - 13/18 anni: - 19/45 anni: - 46/65 anni: - > 65 anni: -	Allevam. di suini	900
Casc. Saliceto Sera	**18** di cui: 0/12 anni: 7 13/18 anni: - 19/45 anni: 10 46/65 anni: 1 > 65 anni: - (prevalenza popol. straniera: indiana)	-	-
Casc. Saliceto Palazzo	**4** di cui: 0/12 anni: - 13/18 anni: - 19/45 anni: 2 46/65 anni: 2 > 65 anni: -	-	-
Casc. Fornace	**10** di cui: 0/12 anni: - 13/18 anni: - 19/45 anni: 4 46/65 anni: 3 > 65 anni: 3 ((prevalenza popol. straniera: indiana)	Allevam. di bovini Allevam. di suini	470 1.400
Casc. Elena (o "Gerra Molina")	**9** di cui: 0/12 anni: 3 13/18 anni: 2 19/45 anni: 2 46/65 anni: 2 > 65 anni: - (prevalenza popol. straniera: indiana)	Allevam. di suini	2.650

Casc. Mezzullo	**4** di cui: 0/12 anni: - 13/18 anni: - 19/45 anni: 1 46/65 anni: 1 > 65 anni: 2	Allevam. di suini	3.500
Casc. Dosso Vigna	**2** di cui: 0/12 anni: - 13/18 anni: - 19/45 anni: 1 46/65 anni: - > 65 anni: 1	Allevam. di suini	2.300

1)Risultanze anagrafiche alla data del 31.12.2012
2)Dati Piano Comunale di Protezione Civile 2007, aggiornati con i dati forniti dall'UTC, ove presenti

FLUSSI VEICOLARI IN TRANSITO SP IX KM 32.860 (PONTE SULL'OGLIO)

TGM Pesanti autunno 2006	TGM Leggeri autunno 2006	TGM Equival. autunno 2006
798	5.284	7.203

Regione Lombardia: Traffico Giornaliero Medio, dati autunno 2006 da sito web

Medie giornaliere

Diurno	4.309	963	5.272
Notturno	1.032	174	1.206
Totale	5.341	1.137	6.478

Medie orarie

Diurno	180	40	220
Notturno	43	7	50
Totale	223	47	270

Provincia di Brescia: progetto di monitoraggio del traffico su settimane campione - medie diurne/notturne flussi nella settimana 22/29 settembre 2010
(cortesia Provincia di Brescia, Settore LL.PP.)

Ora	Leggeri*	Pesanti *	Totale
00:00	70	3	73
01:00	41	2	43
02:00	25	4	29
03:00	15	7	21
04:00	20	12	31
05:00	81	38	119
06:00	194	79	273
07:00	306	92	398
08:00	310	84	394
09:00	291	82	372
10:00	294	77	371
11:00	294	78	372
12:00	290	69	359
13:00	293	73	366
14:00	286	81	367
15:00	315	84	399
16:00	354	74	428
17:00	482	81	563
18:00	457	62	519
19:00	335	30	365
20:00	214	13	227
21:00	150	8	158
22:00	124	4	128
23:00	97	4	101

* : Per la classificazione in tipologie di veicoli, si veda:
http://www.provincia.brescia.it/portal/page/portal/provincia/temiProvincia/lavoriPubblici/monitoraggioDelTraffico

Provincia di Brescia: medie diurne/notturne flussi nella settimana 22/29 settembre 2010, progetto di monitoraggio del traffico su settimane campione (cortesia Provincia di Brescia, Settore LL.PP.)

Va rilevato come l'asse stradale sia interessato anche da traffico pesante e come i percorsi alternativi verso la provincia cremonese debbano essere individuati presso gli attraversamenti dei Comuni vicini, con riguardo al carico ed alle condizioni stradali. La gestione della viabilità e la predisposizione di eventuali cancelli in fase di

emergenza sono aspetti regolati dal PEE predisposto dalla Prefettura di Cremona; si riporta lo stralcio della cartografia per i posti di blocco che interessano il territorio quinzanese (il cancello sul Ponte dell'Oglio è peraltro previsto anche dal *Piano Stralcio rischio idrogeologico per il Fiume Oglio* della Provincia di Cremona).

Prefettura di Cremona, PEE sito Stogit Bordolano:
stralcio All. 3A *"Individuazione posti di blocco stradali"*

Il modello di intervento

Il modello d'intervento è modulato sull'attivazione da parte del Comune di Bordolano o della Prefettura per uno scenario di evento in atto o in via cautelativa, ad esempio qualora si configuri uno *"stato di preallarme*" derivato da "*eventi che, per la vistosità o fragorosità dei loro effetti (incendio, esplosione, fumi, rilasci o sversamenti di sostanze pericolose) vengano percepiti chiaramente dalla popolazione esposta, sebbene i parametri fisici che li caratterizzano non raggiungano livelli di soglia ritenuti pericolosi per la popolazione e/o l'ambiente*" (dal PEE).

Sindaco | Roc | Strutt.Com | PL /Oper.

EMERGENZA	Sindaco	▪ Viene allertato dal Comune di Bordolano e/o dalla Prefettura per possibili eventi sul proprio territorio o per la predisposizione di cancelli sull'asse viario di competenza. ▪ Mette in allerta la propria struttura (in particolare la Polizia Locale) secondo le indicazioni ricevute e dispone con gradualità e se il caso: o i blocchi stradali ("cancelli" secondo il PEE o le indicazioni) o l'attivazione del Gruppo Comunale di Protezione Civile, dandone avviso alla Prefettura ed alla Provincia di Brescia nonché a Regione Lombardia (800.061.160) o l'informazione alla popolazione, sia diretta che indiretta mettendo a disposizione un operatore al centralino del Comune o le eventuali ordinanze di sgombero ed interruzione dei sevizi o l'attivazione delle aree di ricovero o se richiesta, la predisposizione di un'area per le forze di soccorso ▪ Si conforma alle misure disposte dal Comune di Bordolano, tenendosi in costante contatto con il Sindaco ▪ Se convocato, prende parte al COM anche tramite delegato ▪ Informa costantemente la Prefettura di Cremona (ed anche quella di Brescia, salvo diverse disposizioni) sulle misure adottate e sulle eventuali difficoltà riscontrate ▪ Attiva l' UCL, se lo ritiene opportuno per la complessità delle azioni, per il numero degli attori e per la consistenza delle strutture coinvolte ▪ Chiude l'emergenza su revoca dello stato di allarme esterno da parte del COM.

	Struttura Comunale/ Responsabili di Servizio	▪ Agiscono secondo le indicazioni provenienti dal COM ed in conformità alle misure disposte dal Comune di Bordolano, coadiuvando il Sindaco nelle sue azioni (vedi sopra) ▪ Organizzano i servizi modulandoli secondo le esigenze; in particolare, con gradualità e se il caso: o potenziano il centralino ed individuano un numero telefonico con operatore **formato** in grado di fornire le prime risposte alla popolazione, indicando i comportamenti da seguire o predispongono le ordinanze del caso o curano l'individuazione e l'allestimento di aree di ricovero o a disposizione delle forze di soccorso ▪ Prendono parte all'UCL, se attivata; in ogni caso, sovrintendono alle funzioni assegnate per i servizi di competenza
	Polizia Locale	▪ Secondo quanto previso dal PEE, invia un proprio rappresentante presso il PCA (Posto Comando Avanzato) ▪ Concorre alla realizzazione del piano dei posti di blocco (che è attivato dal Sindaco di Bordolano), seguendo le istruzioni del PEE o quelle eventualmente fornite dal Sindaco ▪ Concorre alla realizzazione di qualsiasi misura stabilita dal Sindaco
	Gruppo Comunale di Protezione Civile	▪ Su attivazione del Sindaco sul territorio di competenza, concorre alle attività di tipo logistico, comunicazioni radio, gestione dei centri di raccolta della popolazione, informazione ed assistenza alla popolazione, eventuali trasporti finalizzati soprattutto alla sicurezza delle fasce deboli (Casa di Riposo, Scuole, minori, ecc.), supporto alle Forze dell'Ordine per la viabilità ed il presidio dei cancelli ▪ Concorre alle attività di soccorso alle quali è chiamato dal Direttore dei Soccorsi e con il coordinamento del PCA

	ROC/ Funzionario Incaricato	▪ Coadiuva il Sindaco nelle azioni da intraprendere e nei contatti con gli Enti coinvolti nella gestione dell'evento ▪ Se delegato, partecipa al COM e/o tiene i contatti con il Comune di Bordolano per il continuo aggiornamento sulla situazione ▪ Redige un diario delle operazioni nel territorio di Quinzano, tenendo traccia di tutti gli eventi e le azioni ▪ Di concerto con il Sindaco, formula le informative per la popolazione, in particolare quelle che saranno fornite dall'operatore telefonico del Comune che dovrà rispondere alle esigenze conoscitive dei cittadini correlate all'emergenza in atto

Il PEE prevede due possibili modelli di allertamento per le persone presenti nelle "zone di attenzione", che sono comunque esterne al territorio quinzanese: l'evacuazione in direzione opposta rispetto all'azienda (suono intermittente di sirena per almeno 3 minuti) ed il riparo al chiuso (suono continuo di sirena per almeno 3 minuti). In quest'ultimo caso, la popolazione che si trova nell'are di attenzione dovrà immediatamente rientrare nelle proprie abitazioni o in altro luogo chiuso avendo cura di:

- chiudere ogni uscita ed apertura verso l'esterno
- non usare apparecchi che possano formare scintille
- disattivare l'impianto elettrico e l'erogazione del gas
- arrestare l'eventuale impianto di aerazione o condizionamento
- attenersi alle istruzioni che verranno diramate dalla Protezione Civile, ricordando che i messaggi spesso incontrollati che provengono da altre fonti non accreditate o credibili, tendono a creare allarmismo e ad ingenerare confusione.

Il sistema dei posti di blocco (cancelli) è articolato su tre livelli crescenti di sensibilità dal prossimo al distale. Quelli che riguardano il territorio quinzanese fanno riferimento:

-Ponte sull'Oglio (nell'elenco dei posti di blocco di primo livello, per l'ellestimento dei quali sono disponibili in prima battuta la Polizia Locale dell'Unione dei Comuni con sede in Casalbuttano e le Stazioni dei Carabinieri di Casalbuttano e Robecco d'Oglio);

-SP IX all'altezza ditta Vipac, intersezione con terminale di Via Ciocca (secondoi livello);

- rotatoria intersezioni per Brescia e Borgo San Giacomo (terzo livello).

Radiazioni ionizzanti (rischio radon)

Il radon è un gas radioattivo naturale, incolore, inodore ed inerte, considerato come uno dei più nocivi inquinanti indoor; i suoi precursori Uranio-238 e Radio-226 sono presenti nelle rocce e nelle acque in concentrazioni variabili. Il radon è quindi attivo in natura ed in materiali da costruzione, derivante soprattutto rocce permeabili, di origine vulcanica, tufo, pozzolana, graniti e porfidi. La sua pericolosità è data dai prodotti di decadimento, i cosiddetti "figli", ovvero particelle che penetrano nell'organismo (in particolare nei polmoni) e che l'OMS stima siano la seconda causa di morte tumore-correlata dopo il fumo, con un' incidenza in Italia dai 1.500 ai 5.500 casi/anno. Il passaggio negli ambienti domestici, principalmente in interrati e cantine, avviene attraverso il suolo ma anche attraverso piccoli interstizi e crepe: per questa ragione, in casi gravi la semplice ventilazione dei locali può non essere sufficiente e le opere di risanamento sono essenzialmente strutturali. L'unità di misura che esprime il grado di concentrazione è il Bequerel per metro cubo (Bq/m^3)[143] e la raccomandazione della Comunità Europea 90/143 Euratom indica il valore-soglia per l'attivazione di opere di risanamento in 400 Bq/m^3, mentre 200 Bq/m^3 è considerato obiettivo di qualità per le nuove abitazioni.

E' stato quindi solo dalla metà degli Anni Novanta ed in seguito ad una serie di raccomandazioni comunitarie (D.Lgs. 241/2000) che l'Italia si è dotata di una legislazione e di un Piano nazionale che preveda la mappatura delle *radon prone areas,* ovvero delle aree su base regionale a maggiore concentrazione. La Regione Lombardia ha avviato una prima campagna nel periodo 2003-2004, investigando su griglia di campionamento circa 1/3 del territorio (con maggiore definizione per le aree montane e collinari, più esposte al rischio anche per fattori geomorfologici), seguita da una seconda conclusasi nel 2010 relativa soprattutto alle zone della Valtrompia e della Valsabbia, con alcuni punti dell'hinterland cittadino (Castelmella). Da tali rilevazioni è emerso come la Lombardia sia una delle regioni italiane con la maggiore concentrazione di radon indoor, con riferimento soprattutto all'area montana: la media nazionale si attesta intorno a 70 Bq/m^3 , mentre le regioni più critiche come Friuli, Venezia Giulia, Lazio, Campania, Veneto e Lombardia si attestano oltre i 90; il valore medio per quest'ultima è di 117 Bq/m^3, con punte più elevate nelle provincie di Bergamo e Sondrio, seguite da Brescia, Lecco, Varese e Como.

Nello specifico, nella bassa pianura sono stati ottenuti con tecniche campionarie geostatiche valori "*di bassa concentrazione*". E' tuttavia d'obbligo riportare le avvertenze del "*Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Lombardia 2010/2011*", da cui è stata tratta l'immagine seguente, per una corretta lettura dei dati: "*è fondamentale sottolineare che una mappa di questo tipo fornisce esclusivamente indicazioni su quale possa essere la concentrazione di radon indoor mediamente più presente in una determinata zona. Infatti, la concentrazione indoor, oltre che dalla zona*

[143] Al momento non esiste una normativa specifica per proteggere la popolazione dal radon presente nelle abitazioni, ma si fa riferimento alla Raccomandazione 90/143/Euratom dell'UE, che indica i valori oltre i quali "*si raccomanda*" di intraprendere azioni di risanamento. Tali valori sono espressi come concentrazione media annua di radon in aria e corrispondono a 400 Bq/m^3 per edifici già esistenti ed in 200 Bq/m^3 per edifici di nuova costruzione. A titolo di confronto, alcuni autori stimano che il livello massimo di radiazioni ionizzanti a cui una persona si espone per indagini mediche nel corso della sua vita sia intorno ai 20 Bq/m^3. Da indagini Arpa si rileva invece che il radon emerge dal suolo per il 20% circa dall'acqua contenuta dal terreno con un flusso medio di 1 Bq/min. per m^2 e si trova all'aria aperta a concentrazioni dell'ordine di 10 Bq/m^3; in ambienti chiusi e non ben ventilati, la concentrazione può arrivare a migliaia di Bq/m^3.

geografica e quindi dalle caratteristiche geomorfologiche del sottosuolo, è anche strettamente dipendente dalle caratteristiche costruttive, dai materiali utilizzati, dalle modalità di aerazione e ventilazione e dalle abitudini di utilizzo del singolo edificio/unità abitativa. Inoltre in genere si hanno concentrazioni di radon più elevate nelle cantine, nei seminterrati ed ai piani bassi, soprattutto se i locali sono mal ventilati o mal isolati dal terreno, poiché la sorgente principale di tale gas – quantomeno in Lombardia - è proprio il suolo. A questo proposito la Regione Lombardia sta predisponendo delle linee-guida per la prevenzione del rischio di esposizione al gas radon in ambienti indoor, con indicazioni tecniche su modalità costruttive atte a minimizzare le concentrazioni in edifici nuovi e su modalità di risanamento degli edifici esistenti". (pag. 129).

Da "*Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Lombardia 2010/2011*".
Il territorio di Quinzano è evidenziato con la cerchiatura blu.

Da quanto sopra riportato e dalla lettura della mappa secondo le avvertenze di cui sopra si evince che gli edifici del territorio di Quinzano mediamente raggiungono una concentrazione fino a 55 Bq/m^3 e pertanto il rischio radon può considerarsi trascurabile.

Radiazioni non ionizzanti (rischio elettromagnetico)

Le radiazioni non ionizzanti sono forme di radiazioni elettromagnetiche che, al contrario delle radiazioni ionizzanti, non posseggono l'energia sufficiente a modificare le componenti della materia e degli esseri viventi. Sulla Terra è presente un fondo naturale di radiazioni non ionizzanti sotto forma di campi elettromagnetici dovuto alle emissioni del Sole, della stessa Terra e dell'atmosfera, che tuttavia si sommano a quelli degli impianti legati alle attività umane, in particolare finalizzati alle telecomunicazioni. Di conseguenza, è cresciuta l'attenzione per i potenziali rischi del cosiddetto "elettrosmog", con la sorveglianza del campo elettrico (la cui intensità si misura in V/m, Volt per metro) e del campo magnetico (in microTesla). La salute umana è sensibile soprattutto alle esposizioni ai campi di media ed alta frequenza.

Sorgenti tecnologiche di limitate emissioni per l'alta frequenza sono le installazioni per le telecomunicazioni e la radiotelevisione, mentre per le frequenza estremamente basse sono gli elettrodotti (per le linee aeree, maggiore è la tensione e la corrente circolante e più elevata è l'entità del campo magnetico): si tratta di fonti per le cui emissioni è comunque presente da molti anni una normativa che fissa soglie di tolleranza e già dal febbraio 2001 è vigente la legge-quadro sulla protezione dalle esposizioni dei campi elettromagnetici; con il DPCM 8.7.2003 vengono poi fissati nuovi limiti ai campi generati dagli elettrodotti. Per quanto riguarda le alte frequenze, campagne di misura effettuate negli ultimi dieci anni da Arpa Lombardia hanno rilevato che il 95% del territorio regionale è ben al di sotto dei valori massimi, con poche criticità puntuali, peraltro in aree scarsamente abitate ed in via di risoluzione, criticità dovute a impianti radiotelevisivi di grande potenza, molti dei quali in fase di dismissione per lasciare il posto a supporti di diffusione digitale, meno impattanti. Per le basse frequenze, il primo decennio del nuovo secolo non ha visto un rilevante aumento delle linee elettriche, tuttavia la loro presenza deve essere considerata nell'uso del suolo e, per quanto d'interesse, nella localizzazione di aree di emergenza, in quanto nelle fasce di rispetto delle linee elettriche non è garantita l'osservanza dei valori di riferimento della normativa italiana.

Nell'ottobre 2003 il Comune di Quinzano ha commissionato uno studio dei campi elettromagnetici sul suo territorio[144]: i risultati in media ed alta frequenza rivelano valori inferiori ai limiti di legge[145], evidenziando nondimeno una fascia con picco massimo 1.38 V/m lungo l'asse che va dai ripetitori presso gli Impianti sportivi comunali a Via Santa Maria (monumento Avis) e Via Fossette (area verde e parcheggio). Per quanto riguarda la bassa frequenza, il picco massimo riscontrato per campo elettrico è di 0.96 KV/m= 960 V/m, mentre per campo magnetico è di 1,58 µT, entrambi rilevati in Via Industriale in prossimità dei cavi di alta tensione. Si ritiene pertanto che, permanendo l'attuale situazione, la realizzazione di aree di emergenza sul territorio non comporti problematiche per la salute correlate all'inquinamento elettromagnetico.

---

[144] "*Relazione tecnica rilevamento campi elettromagnetici*" prodotta dallo Studio Tecnico Arch. Nicola Limardo ed acquisita al protocollo comunale il 2.10.2003 con il n. 5994.

[145] Il decreto ministeriale 381/1998 richiamato dallo studio fissa i seguenti limiti in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore: per il campo elettrico 6 V/m (volts su metro), per il campo magnetico 0,016 A/m (ampère su metro), per la densità dell'onda piana equivalente 0,10 W/mq (watt su metro quadro); per gli elettrodotti il DPCM 8.7.2003 fissa un obiettivo di qualità per l'induzione magnetica di 3 µT (microTesla).

Definizioni e rilevazione del pericolo

Nell'ambito del rischio tecnologico in senso lato, si ricomprendono anche le attività derivanti da direttive Euratom emanate dal 1989 ad oggi per le radiazioni ionizzanti (confluite nel D.Lgs. 230/1995 con successive integrazioni e modifiche) e dalla normativa sulla riduzione delle sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, di cui al D.Lgs 151/2005. In particolare il D.Lgs 52/2007 attribuisce al Prefetto il compito di predisporre schemi di piano d'intervento tipo per la protezione della popolazione da radiazioni e per la bonifica dei siti contaminati: a questo proposito la Prefettura di Brescia il 21.12.2009 ha approvato il "*Piano d'intervento per la messa in sicurezza in caso di rinvenimento o di sospetto di presenza di sorgenti orfane nel territorio della Provincia di Brescia*", vers. 1.0.0, di cui si riprendono le linee essenziali per quanto riguarda il modello d'intervento interessante soprattutto le amministrazioni locali (in particolare, per gli aspetti più rilevanti, si è scelto l'impostazione grafica del "prospetto"), mentre per l'auspicabile conoscenza dell'intero atto, così come riportato dal sito ufficiale dell'Utg, si rimanda agli allegati su cd al presente documento.

Innanzitutto, con il termine *"sorgente orfana*" il D.Lgs. 52/2007 definisce una sorgente di radioattività sigillata e non sottoposta a controlli, la cui attività è superiore ad una soglia prestabilita (una tabella in appendice al Piano prefettizio ne riporta i valori); tuttavia, il Piano ritiene di estendere le finalità di protezione civile alle più generali situazioni di ritrovamento in un luogo qualunque di "*generiche sorgenti*", qualificate come:

- sorgenti radioattive o sospette tali, sigillate o meno, indipendentemente dalla loro attività
- oggetti o materiali radiocontaminati
- ritrovamento di materiale o apparecchi recanti indicazioni o contrassegni che rendano chiaramente desumibile la presenza di radioattività.

La pianificazione è quindi finalizzata ad azioni volte a:

- interdire l'accesso all'area e provvedere alla sua messa in sicurezza
- applicare misure di radioprotezione per la popolazione, i soccorritori, nonché i beni e l'ambiente
- decontaminare il sito, monitorando nel contempo l'evoluzione dell'evento
- garantire un'adeguata informazione alla popolazione interessata ed ai mass-media
- provvedere allo smaltimento della sorgente ed alla bonifica della zona
- attivare gli opportuni provvedimenti di polizia giudiziaria da parte degli organi competenti.

Per quanto riguarda la specificità del luogo, è sempre la normativa a distinguere in "*siti critici*" attrezzati a rispondere al ritrovamento di materiale radioattivo (impianti industriali, acciaierie, aree doganali, impianti di stoccaggio e raccolta di rottami) e per i quali non si prospetta una situazione di tipo emergenziale ed in contesti invece in cui ciò può rappresentare un incidente lieve (ove non è ravvisabile un rischio di irraggiamento o contaminazione umana ed ambientale) o grave (potenzialità di contaminazione). Tralasciando il caso dei "*siti critici*", garantiti da procedure

specifiche attivabili direttamente dai gestori, l'attenzione della pianificazione d'emergenza si appunta sull'incidentalità: la contaminazione deve sempre essere considerata in via precauzionale, non essendo possibile conoscere la reale entità del danno prima delle opportune misurazioni radiometriche effettuate da tecnici specializzati. Le condizioni tecniche che consentono di stabilire ragionevolmente il rinvenimento di una generica sorgente sono essenzialmente quelle qui riassunte:

Rilevazione	Soglie e/o descrizione	Parametri
Evidenze tecniche	▪ superamento della **soglia di cautela**, ovvero rilevazione (a seguito di misure radiometriche) del doppio del valore medio annuale del fondo naturale di radiazione nel sito (per Quinzano pari a 150 nSv/h). Il raggiungimento della soglia di cautela indica comunque una situazione in cui debbano essere effettuati ulteriori approfondimenti. In aree con superamento di soglia, non è opportuna la presenza di persone (vedi anche in seguito: "zone di possibile rischio"). La distanza cautelativa, in mancanza di misurazioni, deve avere un raggio pari a 50 m. dalla sorgente. ▪ presenza di indicazioni o contrassegni che rendano chiaramente desumibile la presenza di radioattività	Vedi di seguito TAB. A (valori del fondo naturale per stazione) Vedi di seguito TAB. B (etichettatura)

Parametri TAB. A - Estratto territoriale per la bassa bresciana occidentale dell'elenco delle stazioni della rete di rilevamento automatico della ricaduta radioattiva del CNVVF e valore medio annuale del fondo naturale di radiazione

Comune	Indirizzo	Ente gestore/loc.	Coord. UTM	Fondo medio naturale nSv/h[146]
Dello	Via Kennedy 19 (Sc. Elementari)	Comune	32TNR83843017	130
Orzinuovi	Via Cesarina (magazz. Com.)	Comune	32TNR73002940	150
Quinzano d'O.	Via Zaccagnini	Comune	32TNR79901950 *	150

* nel Piano prefettizio viene indicata la localizzazione in Via Ciocca, precedente allo spostamento del 2013 in area adiacente alla Sala Operativa di Protezione Civile.

[146] Il *sievert* (simbolo Sv) è l'unità di misura della dose equivalente di radiazione nel Sistema Internazionale ed è una misura degli effetti e del danno provocato dalla radiazione su un organismo. La dose equivalente ha le stesse dimensioni della dose assorbita, ovvero energia per unità di massa.

Stazione sita in Quinzano appartenente alla rete del CNVVF di rilevamento automatico della ricaduta radioattiva e del valore medio annuale del fondo naturale di radiazione.

Parametri TAB. B - Esempi di etichettatura di radioattività

Primo intervento e zonizzazione d'emergenza

Per l'emersione di una sorgente radioattiva in siti critici dotati o meno di opportune strumentazioni si rimanda alla lettura integrale del Piano prefettizio. Il caso indicato con la lettera "C" (pag. 19 e seg.) riguarda invece ogni altro rinvenimento in siti pubblici, privati o all'interno di generiche attività produttive ed è d'immediato interesse per la pianificazione comunale d'emergenza, secondo le linee di seguito esposte:

Luogo rinvenimento	Attivazione per la messa in sicurezza del sito e per lo smaltimento	Autorità da allertare
All'interno di proprietà private o generiche attività produttive	Responsabile della Società o proprietario dell'area. In caso di inerzia o impossibilità, l'azione spetta al Sindaco quale Autorità di P.S.	▪ VVF 115 ▪ Prefettura ▪ Sindaco ▪ Autorità di P.S. ▪ Comando Prov.le VVF Brescia ▪ ASL ▪ Arpa - Dip. Brescia ▪ Regione Lombardia

In aree pubbliche	Sindaco (messa in sicurezza dell'area fino allo smaltimento della generica sorgente) Intervento diretto nelle fasi di emergenza con azioni immediate e improrogabili per la tutela della salute e della sicurezza pubblica.	▪ VVF 115 ▪ Prefettura ▪ Autorità di P.S. ▪ Comando Prov.le VVF Brescia ▪ ASL ▪ Arpa - Dip. Brescia ▪ Regione Lombardia ▪ Provincia - Settore Prot. Civile

In caso di rinvenimento o sospetto rinvenimento di sorgente generica, vanno quindi contattati i seguenti Enti:

ENTE	TELEFONO	FAX
Regione Lombardia	800061160	0269901091
Prefettura di Brescia	030 37431	03037493
Comando VVF Brescia	115	0303719203
ARPA **(*)**	Dal lunedì al venerdì dalle 8:00 alle 17:00 030 3847 Dal lunedì al venerdì dalle 17:00 alle 8:00 Sabato e Festivi 02 696661	02 3847 460 **(*)**
ASL di Brescia	030 38381	0303838233
Direz. Prov. del Lavoro (DPL)	030 2235011	030 223865

(*) ATTENZIONE: dal 2 luglio 2012 le Linee Guida di Arpa per le segnalazioni delle emergenze ambientali prescrivono che l'attivazione deve essere effettuata contattando la Sala Operativa di protezione Civile della Regione Lombardia al n. 800.061.160, che provvederà ad inoltrare alla chiamata al Sistema di Arpa. Il Piano prefettizio per le sorgenti radioattive è precedente a tale nuova impostazione e, al momento, non è stato variato. In caso di necessità è quindi opportuno tenere presente questa doppia possibilità, contattando entrambi i riferimenti.

Nel caso invece la segnalazione giunga dalla Prefettura, il Sindaco è chiamato a far parte dell'eventuale COM, ad attivare le proprie risorse strumentali ed umane (personale tecnico, volontariato di protezione civile, Polizia Locale) ed a rapportarsi continuamente con il Prefetto (vedi la parte sul modello d'intervento). E' importante rilevare che al Sindaco, di concerto con il Prefetto, spetta l'informazione alla popolazione del proprio Comune, mentre la gestione dei mass media (conferenze, comunicati stampa, ecc.) è esclusiva competenza dell'Addetto Stampa della Prefettura.

L'intervento tecnico degli specialisti allertati (essenzialmente VVF e personale abilitato ARPA e ASL) si concretizza, innanzitutto, nella definizione di quattro zone di cautela o possibile rischio, delineate secondo i prospetti sotto riportati: si sottolinea che il personale di protezione civile, sanitario, delle forze dell'ordine ed ogni altro soccorritore non certificato, addestrato e fornito di idonei Dpi per il rischio NBCR può accedere **solo all' Area Bianca**, salvo eventuali diverse indicazioni del Direttore Tecnico dei Soccorsi in loco, in genere il responsabile dei VVF. La "zona di cautela" è da intendersi come primo approccio di salvaguardia, in attesa dell'intervento delle squadre che perimetreranno le "zone operative":

Zona		Descrizione e valori di soglia	Funzioni di supporto	Azioni da svolgere
ZONA DI CAUTELA	**Zona di cautela**	Zona in cui è stato accertato, rispetto alla posizione della sorgente ed a seguito di misura radiometrica, il raggiungimento della soglia di cautela (pari al doppio del valore medio annuale del fondo naturale di radiazione nel sito: per Quinzano il riferimento è 150 nSv/h) **sul limite esterno** della zona stessa. In assenza di strumentazione, temporaneamente e ad esclusivo titolo cautelativo, può essere individuata una zona avente il **raggio di 50 m**. rispetto alla posizione della generica sorgente.	▪ Squadre NBCR ▪ Squadre ordin. VVF ▪ Personale ARPA ▪ Personale ASL ▪ Personale DPL (soggetti Arpa, Asl e DPL solo se adeguatamente protetti e/o classificati)	▪ Salvataggio persone ▪ Allontanam. cautelativo popolazione ▪ Attività di accertamento tecnico per l'individuazione delle zone di rischio e la messa in sicurezza della generica sorgente

Zona		Descrizione	Funzioni di supporto	Azioni da svolgere
ZONA D' INTERVENTO	**Zona Rossa**	Zona d'intervento e di massima pericolosità, riservata esclusivamente alle squadre dei VVF, che effettueranno gli interventi di soccorso e di messa in sicurezza del sito con protezione adeguata e assumendo le dosi massime previste per i soccorritori dalle norme vigenti (D.Lgs. 230/1995 e D.Lgs. 241/1990): la delimitazione di tale area sarà effettuata mediante valori del rateo di dose rilevati dagli strumenti indicativamente non superiori a 0,01÷0,1 mSv/h	▪ VVF e operatori da essi autorizzati	▪ Salvataggio persone ▪ Messa in sicurezza della generica sorgente ▪ Smaltimento della generica sorgente ▪ Bonifica del sito, della matrice ambientale e dei beni
ZONA OPERATIVA	**Zona Arancione**	Zona operativa potenzialmente pericolosa, riservata alle squadre VVF, personale sanitario e di supporto adeguatamente protetto. In tale zona si colloca il corridoio di decontaminazione del personale VVF e degli eventuali automezzi impiegati per l'intervento. La delimitazione di tale area sarà effettuata mediante valori del rateo di dose rilevati dagli strumenti, indicativamente non superiori a 0,01mSv/h.	▪ VVF e operatori da essi autorizzati	▪ Salvataggio persone ▪ Messa in sicurezza della generica sorgente ▪ Smaltimento della generica sorgente ▪ Bonifica del sito, della ma--trice ambientale e dei beni

ZONA DI ATTENZIONE	**Zona Gialla**	Zona operativa non pericolosa, destinata a personale VV.F., sanitario e di supporto con protezione ordinari; zona in cui termina il corridoio di decontaminazione, zona di attesa di primo livello in cui le vittime vengono affidate all'assistenza del personale sanitario. Il limite esterno della Zona di attenzione viene definito, tramite la strumentazione NBCR portatile, non appena viene percepito il superamento di valore del fondo naturale di radioattività, fermo restando che una valutazione più precisa del termine temporale dell'intervento, da parte del personale NBCR, consente di ridefinire con la giusta accuratezza il limite esterno della stessa Zona di attenzione rispetto alla sorgente. Il limite di tale zona dovrà essere sempre accuratamente monitorato con idonea strumentazione ed eventualmente modificato ad ogni sensibile variazione.	▪ VVF e operatori da essi autorizzati	▪ Salvataggio persone ▪ Messa in sicurezza della generica sorgente ▪ Smaltimento della generica sorgente ▪ Bonifica del sito, della matrice ambientale e dei beni
ZONA DI SICUREZZA	**Zona Bianca**	Zona al di fuori delle aree sopra definite, destinata alla dislocazione delle risorse umane e strumentali dei soccorritori. La misura del rateo di dose dovrà essere pari al fondo naturale. In tale zona si collocherà l'Unità di Crisi Locale (UCL)	▪ Operatori funzioni di supporto (FF.OO., personale sanitario/ tecnico non protetto, protezione civile, UCL)	▪ Stazionamento del COM, dell' UCL e/o delle altre funzioni di supporto per pianificazione delle operazioni di intervento

Il modello d'intervento

Nell'ambito del rischio per incidente tecnologico o industriale, il sistema di comando e di controllo si declina in modo particolare ed articolato, sia per la peculiarità e la pericolosità della sorgente, sia per la possibile estensione dell'evento accidentale, sia infine per il numero dei bersagli e degli attori coinvolti nell'intervento di soccorso (le specifiche del modello d'intervento relative all'Ente Comune verranno riportate oltre, rimandando per una visione complessiva al Piano approvato dalla Prefettura).

Organigramma del sistema di comando e controllo (dal Piano prefettizio)

Si noti che il Comune con l'Unità di Crisi Locale (UCL) è chiamato ad intervenire attraverso la Polizia Locale, i tecnici ed i propri organismi di protezione civile, con i compiti che verranno assegnati dalla direzione.

Organigramma dell'Unità di Crisi Locale (dal Piano prefettizio)

Il modello d'intervento specifico dello scenario per la macchina comunale dunque si configura come di seguito indicato. Si ritiene che tale procedura potrebbe essere utilizzabile, con gli opportuni aggiustamenti, anche per le operazioni legate a rinvenimento di materiale bellico inesploso:

Sindaco | Roc | Operativi

PREALLARME - STATO DI ALLERTA	Sindaco	▪ **In caso di rinvenimento** o sospetto rinvenimento di sorgente generica sul proprio territorio, contatta immediatamente (per via telefonica, facendo poi seguire un fax) : o i Vigili del Fuoco (VVF) al 115 e si attiene alle loro prime indicazioni o la Prefettura o l'ARPA o l'ASL o la Provincia di Brescia o la Regione Lombardia o se il caso (rinvenimento entro luogo di lavoro) il DPL ▪ **In caso di allertamento da parte della Prefettura, dei VVF o di altre strutture,** si attiene alle istruzioni impartite e provvede: ▪ all'attivazione degli uffici e delle strutture di protezione civile ▪ all'interdizione cautelativa dell'area indicata con predisposizione di "cancelli" entro una larga zona di sicurezza, mediante Polizia Locale, le Forze dell'Ordine ed eventualmente i volontari di protezione civile ▪ alla propria partecipazione al COM eventualmente convocato ▪ a mettere a disposizione la struttura comunale per le attività dell'UCL
	Polizia Locale	▪ Isola la sorgente (distanza cautelativa di prima approssimazione: raggio di 50 m.) ed allontana le persone
	Gruppo Comunale	▪ Si mette in preallerta ed a disposizione per lo svolgimento di eventuali funzioni di supporto esclusivamente nella Zona Bianca

	ROC/ Funzionario incaricato	▪ Coadiuva il Sindaco nella gestione della preallerta e mantiene i contatti con le strutture sovraordinate ▪ Imposta e redige un diario delle operazioni e della corrispondenza, anche telefonica

EMERGENZA	Sindaco	▪ Attiva le strutture comunali operative di protezione civile (Polizia Locale, Ufficio Tecnico, Volontariato, ecc.), che opereranno secondo quanto previsto dal Piano prefettizio e secondo disposizioni impartite dalla direzione tecnica dell'evento ▪ Partecipa direttamente o con un proprio rappresentante al CCS (Centro Coordinamento Soccorsi a livello provinciale), al COM (Centro Operativo Misto, a livello sovra comunale) e, attraverso la struttura comunale, all'UCL ▪ Predispone tutti gli atti e le ordinanze necessari ▪ Predispone e/o rafforza i cancelli (sbarramenti) alla zona di cautela e dispone per la viabilità alternativa ▪ Informa, di concerto con il Prefetto, la popolazione sull'evento e comunica le misure di radioprotezione (mentre l'informazione ai mass-media è di competenza esclusiva del Prefetto) ▪ Attua l'evacuazione assistita della popolazione ▪ Dispone l'utilizzo delle aree di ricovero della popolazione ▪ Si mantiene in costante contatto con la Prefettura, direttamente o tramite il CCS ▪ Dispone l'adozione dei provvedimenti proposti dai tecnici che si rendessero necessari (ad esempio, il blocco delle attività agricole e zootecniche, il divieto di vendita di alcune tipologie di alimenti, misure di protezione per la popolazione, ecc.)

	ROC/ Funzionario incaricato	▪ Supporta il Sindaco nella gestione dell'evento (vedi sopra) e prende parte, se delegato, all'UCL ▪ Supporta la struttura comunale

	Polizia Locale	▪ Presidia i cancelli d'ingresso alla Zona Gialla, allontanando le persone ▪ Coadiuva la Polizia Stradale e le Forze dell'Ordine, sempre nel solo ambito della Zona Bianca ▪ Prende parte all'UCL (Unità di Crisi Locale)
	Ufficio Tecnico	▪ Predispone le cartografie ed i rilievi tecnici richiesti ▪ Prende parte all'UCL
	Gruppo Comunale	▪ Fornisce supporto per il presidio dei cancelli, esclusivamente nella Zona Bianca ▪ Fornisce suppporto per l'eventuale allertamento della popolazione porta-a-porta ▪ Fornisce ogni altro supporto richiesto dal Direttore Tecnico dei Soccorsi e/o dall'UCL

Procedure operative standard per il rischio industriale e tecnologico

L'intervento su un evento legato al rischio chimico-industriale e tecnologico è particolarmente complesso per la diversità delle caratteristiche proprie del materiale pericoloso e per il numero e la consistenza delle strutture operative che vengono coinvolte (Vigili del Fuoco, Servizio Sanitario, Arpa, Forze dell'Ordine, Ente Locale, Prefetto, ecc.): pertanto anche le procedure operative possono differenziarsi dal modello generale applicabile ad eventi prevedibili come le alluvioni (con le varie fasi del ciclo di attenzione: preallerta, allarme, emergenza in atto) o imprevedibili come i terremoti. L'indicazione non può, quindi, essere che molto flessibile, con procedure operative standard che vanno adeguate volta per volta al caso su disposizioni operative della struttura tecnica specialistica. Si sottolinea il fatto che le procedure per rinvenimento di sospetta sorgente radioattiva hanno carattere di specialità e sono state trattate nel capitolo precedente.

Se l'evento è particolarmente grave o ha notevole estensione, il primo coordinamento verrà effettuato nel Posto di Comando Avanzato (PCA), struttura tecnico-operativa di supporto al Sindaco o al COM, composta da Vigili del Fuoco (il cui responsabile ne assume la direzione), 118, Forze dell'Ordine, Polizia Locale, Arpa ed Asl. La costituzione del PCA risponde all'esigenza di gestire direttamente in loco l'emergenza, individuando tutte le priorità sul campo: per questo esso deve aver sede presso un luogo sicuro predisposto precedentemente qualora si tratti di un pericolo noto sul territorio (ad esempio, stabilimento RIR). Tuttavia, in ogni caso la valutazione ultima spetta ai Vigili del Fuoco intervenuti; qualora l'emergenza superi le 4-6 ore, il

Comune dovrà allestire strutture di rapida realizzazione (ad esempio, tende, gazebo, camper, roulotte). Ogni attore dell'intervento assume precisi ruoli e responsabilità:

Sindaco

In ordine tendenzialmente cronologico:

- nella normale attvità amministrativa istituzionale si fa garante dell'applicazione delle norme di salvaguardia e compatibilità previste negli strumenti urbanistici e di gestione del territorio
- segnala l'incidente rilevante alla Prefettura, alla Regione (Sala Operativa di P.C.) ed alla Provincia
- convoca ed attiva l'UCL
- segnala ai Vigili del Fuoco ed al 118 il luogo esterno all'area di rischio ove far confluire i mezzi, individuando uno spazio idoneo
- attiva la struttura comunale, in particolare la Polizia Locale
- attiva (se necessario) la struttura di protezione civile con funzioni di supporto: logistico, controllo degli accessi, ecc.
- dispone l'utilizzo delle aree di ricovero per la popolazione eventualmente evacuata;
- gestisce ed attiva, d'intesa con il Gestore, i Vigili del Fuoco e la Prefettura le misure eventualmente da adottare per proteggere la popolazione; nel caso limite sia impossibilitato a concertare con le citate strutture, attiva autonomamente le misure precauzionali:
    - delimitazione dell'area e suddivisione nelle tre zone d'impatto
    - predisposizione dei blocchi stradali
    - eventuale evacuazione della popolazione a rischio (misura da considerare con somma cautela ed in relazione alle condizioni meteo, essendo in genere preferibile il rifugio al chiuso)
    - raccolta nelle aree di emergenza e censimento della popolazione
    - predisposizione di ambienti di ricettività e di servizi di trasporto agli stessi, con particolare attenzione alla presenza nell'area sensibile di strutture con popolazione maggiormente vulnerabile (ospedali, case di riposi, scuole, ecc.)
- informa la popolazione, le attività produttive, le strutture pubbliche ubicate nelle aree a rischio sulla natura dell'evento e ricorda i comportamenti da seguire
- coordina i primi soccorsi
- aggiorna la Prefettura, la Regione e la Provincia sull'evoluzione della situazione e richiede, se il caso, l'invio di altre forze
- se il caso e se proposto dagli organi tecnici, ordina la sospensione dei servizi essenziali (acqua, energia elettrica, gas)
- adotta le necessarie ordinanze contingibili ed urgenti
- segue costantemente l'evolversi della situazione attraverso il PCA e l'UCL; se ricorrono i presupposti, revoca lo stato di emergenza e dispone l'ordinato rientro della popolazione presso le abitazioni evacuate, comunicandolo al Prefetto, alla Regione ed alla Provincia.

Polizia Locale

In ordine tendenzialmente cronologico:

- predispone l'interdizione all'acceso dell'area ponendosi in zona di sicurezza
- attiva il piano dei posti di blocco e gli opportuni cancelli

- costituisce insieme ai Vigili del Fuoco, al 118, alle Forze dell'Ordine, all'Arpa ed all'Asl, il Posto di Comando Avanzato (PCA)
- svolge il fondamentale ruolo di collegamento con la struttura comunale e l'UCL/Sindaco per garantire, mediante l'attuazione del Piano comunale, gli interventi a tutela della pubblica incolumità
- collabora alle attività di informazione alla popolazione sulle misure di sicurezza da adottare
- coordina l'eventuale evacuazione e favorisce l'afflusso dei mezzi di soccorso
- accede, previo nulla osta da parte dei Vigili del Fuoco, nell'area di rischio limitato e coopera nelle operazioni di soccorso
- segue l'evolversi della situazione riferendo all'UCL/Sindaco
- collabora con le Forze dell'Ordine al controllo delle abitazioni e delle strutture comunali
- controlla e presidia i punti comunali individuati per la viabilità di emergenza ed alternativa.

Volontari del Gruppo Comunale di Protezione Civile:

Su attivazione da parte del Responsabile comunale e premesso che ad essi possono essere affidati compiti di natura logistica (supporto alla pianificazione, comunicazioni radio, gestione dentri di raccolta e assistenza alla popolazione, informazione alla popolazione, ausilio alle Forze dell'Ordine nella viabilità e gestione dei cancelli), con esclusione di ogni accesso alla zona contaminata:

- si mettono a disposizione del ROS dei Vigili del Fuoco e/o del Comandante della Polizia Locale o su indicazioni della Sala Operativa per funzioni di supporto logistico, per i trasporti, per l'assistenza alla popolazione evacuata, per l'informazione sul territorio, per la predisposizione di eventuali aree di ricovero, per il supporto al controllo della viabilità, ecc.
- si mantengono in contatto tramite il proprio Coordinatore con la Sala Operativa o la Sede municipale attraverso il Responsabile comunale, che informa il Sindaco dell'evoluzione della situazione dal punto di vista logistico e/o di eventuali difficoltà

Posto di Comando Avanzato (PCA)

Il PCA è una struttura tecnica operativa di supporto al Sindaco per la gestione dell'emergenza. In linea di massima, dovrebbe essere composto dai Vigili del Fuoco (il cui responsabile in loco ne assume la direzione), dal 118, dalle Forze dell'Ordine, dalla Polizia Locale, dall'Arpa e dall'Asl; per garantirne l'immediata operatività è necessaria comunque la sola presenza dei Vigili del Fuoco e del 118, con le altre strutture che ne entreranno a far parte non appena pervenute sul luogo. L'ingresso di qualsiasi struttura potrà essere consentito solo dal ROS dei Vigili del Fuoco.
Le principali attività che dovranno essere svolte dal PCA sono:

- verificare l'attivazione delle strutture di soccorso
- individuare le migliori strategie d'intervento
- monitorare la situazione ed ipotizzarne la possibile evoluzione
- individuare le azioni da intraprendere per la salvaguardia della popolazione
- proporre l'allertamento e l'eventuale evacuazione della popolazione a rischio
- aggiornare le Autorità di protezione civile direttamente o tramite le proprie sale operative; in particolare, il collegamento con il Sindaco dovrà essere tenuto dalla Polizia Locale o, se concordato anche sul posto, tramite le apparecchiature a disposizione delle organizzazioni di Protezione Civile.

In mancanza degli studi di settore redatti per legge relativi ad una singola azienda per un definito rischio, in caso di incidente rilevante si assegna un *buffer* intorno allo stabilimento avente un raggio minimo di 500 m. Il territorio di Quinzano può essere marginalmente interessato da episodi legati ad eventi incidentali con modalità di diffusione/dispersione di vapori tossici e/o all'emissione/sversamento di sostanze nocive per incidente stradale, in quest'ultimo caso con possibili effetti-domino; può altresì essere interessato da incidenti di produzione o stoccaggio in aziende del territorio che non hanno classificazione RIR. Particolare attenzione andrà riservata a strutture sensibili quali luoghi di cura o case di riposo, scuole ed in genere installazioni in cui sia previsto o possibile l'assembramento di un gran numero di persone, anche temporaneo (chiese, campi sportivi, auditorium, centri commerciali, che per l'area in esame si presentano diffusi sul territorio). Si ricorda che il pericolo insito in sospetto rinvenimento di sorgente radioattiva deve essere affrontato secondo le procedure indicate nell'apposito capitolo, aventi caratteristiche di specialità.

In entrambe le ipotesi - anche se con particolare riferimento alla prima - è opportuno riferirsi alle condizioni meteorologiche del sito al momento dell'evento, ma pure ad una conoscenza pregressa dei principali fenomeni legati alla direzione ed all'intensità del vento. Il Piano di Emergenza Esterno riferito alla ditta P.B.R. di Maclodio, che si può assumere rappresentativo delle condizioni di questa porzione di pianura, rileva le seguenti caratteristiche: classe di stabilità di Pasquill[147] D con un'occorrenza del 33% che arriva al 42% se si considera la nebbia; direzione prevalente del vento dal I (N - NE) e dal III Quadrante (S - SW) con velocità[148] per lo più compresa tra o e 0,2 m/s e rare punte oltre i 5,5 m/s. Le medie sopra riportate riportano quindi prevalenti condizioni di stabilità da cui discende il probabile ristagno delle emissioni di un eventuale inquinante.

In linea generale, si può assumere che per un ipotetico, generico incidente di natura tecnologico-industriale il Comune di Quinzano sia tenuto ad operare secondo il seguente schema d'intervento, anche con applicazione parziale:

[147] Dato tratto dal PEE della P.B.R. Srl, rilevato alla stazione di Ghedi. Le classi di stabilità atmosferica sono la risultante di studi statistici di alcuni aspetti del microclima dei bassi strati dell'atmosfera e trovano impiego operativo nei calcoli di dispersione degli inquinanti. Le classi di Pasquill suddividono la stabilità atmosferica (assunta come indice della turbolenza) in sei settori più la nebbia, considerando una serie di indicatori quali la nuvolosità, l'altezza del sole sull'orizzonte, la velocità del vento a 10 m. dal suolo, il territorio preso in esame. La classe A indica condizioni estremamente instabili, la B moderatamente instabili, la C leggermente instabili, la D neutre, la E leggermente stabili, la F moderatamente stabili e la G estremamente stabili. Lo studio della stabilità atmosferica consente quindi di prevedere quali saranno i periodi di scarso ricambio d'aria in cui possono verificarsi le condizioni per il ristagno degli inquinanti e per l'aumento della loro concentrazione.

[148] Dati rilevati dalla stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Ghedi nel 2008.

ALLARME	Ricevuta comunicazione di incidente rilevante, il Sindaco di Quinzano, attraverso il ROC: - preallerta la propria struttura di protezione civile - preallerta la Polizia Locale per eventuali disposizioni di viabilità - assume informazioni circa l'evolversi della situazione e dell'area d'interesse dello scenario - se il caso, comunica alla popolazione l'evento, anche al fine di contenere possibili sentimenti di turbamento (soprattutto in caso di emissioni - pure se non nocive - e di esplosioni, anche se confinate e senza pericolo per le persone) - per evento rilevante, comunica la situazione e le azioni intraprese alle strutture sovraordinate (Prefettura, Provincia, Regione) e si coordina eventualmente con i Sindaci di altri territori interessati. - entra a far parte del COM se convocato.	▪ Il Sindaco comunica al Roc di allertare le squadre operative ▪ Convoca se il caso l'UCL ▪ Avvisa se il caso Prefettura, Provincia e Regione ▪ Il Roc attiva i Volontari ▪ La Polizia Locale dispone i blocchi, la viabilità alternativa ed eventuali transennature; rassicura la popolazione. ▪ L'U.T. provvede a far portare in loco segnaletica e transenne, secondo le indicazioni ricevute ▪ Il Roc, acquisite informazioni sulla situazione dagli operativi e dalla Polizia Locale, informa il Sindaco e/o l'UCL e propone le comunicazioni alla popolazione

EMERGENZA IN ATTO	Di propria iniziativa, in caso di urgenza indifferibile (caso che, entro un panorama di azioni coordinate, dovrebbe presentarsi in modo residuale), oppure in seguito a segnalazioni, procedure coordinate o comunicazioni dell'Autorità incaricata, il Sindaco: - predispone un efficace sistema di posti di blocco ("cancelli") per interdire e/o filtrare le strade del proprio territorio che immettono nell'area di danno, nonché per disporre eventuali transennature e segnaletiche - attiva il proprio sistema comunale di protezione civile di supporto alla Polizia Locale, per l'informativa alla popolazione e per le necessità che dovessero presentarsi - emette le ordinanze del caso - segnala tempestivamente ogni azione intrapresa al PCA o al centro di coordinamento, nonché alle strutture sovraordinate (Prefettura, Provincia e Regione), soprattutto se si tratta di provvedimenti adottati per indifferibile urgenza e senza coordinamento - monitora la situazione e mantiene i contatti con il PCA o il centro di coordinamento, anche per acquisire strumenti di supporto decisionale per le fasi successive; se convocato, partecipa al COM - segnala alle strutture sovraordinate ogni evento rilevante sul proprio territorio dipendente o causato dall'evento in corso - informa ad intervalli regolari la popolazione e le attività economiche sulla natura degli interventi incidentali, sugli interventi disposti e sulle eventuali norme comportamentali da adottare - assume ogni altra misura e risponde alle richieste eventualmente avanzate dalle strutture istituzionali impegnate nella risoluzione dell'emergenza.	▪ Il Sindaco emette le ordinanze del caso e le comunica al PCA, al Centro Coordinamento ed alle strutture sovraordinate attivate (Prefettura, Provincia e Regione) ▪ La Polizia Locale dispone i blocchi e la viabilità alternativa ▪ Il Roc convoca le squadre operative ▪ I Volontari si mettono a disposizione per supporto e per le comunicazioni alla popolazione da parte del Sindaco ▪ Il Sindaco monitora ed aggiorna la situazione ▪ Aggiorna le strutture sovraordinate ▪ Chiede rinforzi se del caso ▪ Concorda i comunicati alla popolazione ▪ Il Roc aggiorna la modulistica ed il diario delle operazioni

RIPRISTINO NORMALITA'	Ricevuta comunicazione di cessato allarme, il Sindaco, anche tramite il ROC: - comunica a Prefettura, Provincia e Regione, nonché alle strutture ed alla popolazione la cessazione dell'emergenza - procede ad un sopralluogo sul territorio comunale, in particolare su quello prossimo allo scenario incidentale, anche al fine di adottare le misure di salvaguardia e di tutela sanitaria che si rendessero necessarie - predispone il report degli interventi realizzati e delle azioni intraprese.	▪ Il Sindaco emette avviso di cessato allarme a Prefettura, Provincia e Regione, nonché alle strutture ed alla popolazione ▪ Verifica sul territorio per l'emissione di ordinanze, con l'ausilio della struttura comunale ▪ Il Roc predispone, in base alla modulistica ed al diario delle operazioni, il report dell'intervento

Emergenze ambientali

L'interazione fra la "naturalità" di un ambito e le pressioni antropiche che su essa si esercitano può dar luogo alle cosiddette "emergenze ambientali", definite come situazioni caratterizzate da tre condizioni fondamentali, che devono essere tutte presenti:
-l'interessamento delle matrici ambientali (acqua, aria e suolo);
-la pericolosità per l'immediata incolumità delle persone, dei beni, delle strutture o dell'ambiente stesso;
-la necessità di mettere in atto interventi eccezionali ed urgenti.

L'Arpa (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) della Lombardia nel giugno 2012 ha messo a punto delle linee guida sulla materia[149] , esplicitando alcuni casi tipici che rientrano specificatamente nel campo d'azione dell'intervento straordinario (diverso dalla normale attività d'istituto), per cui è prevista un'attivazione tramite il Sistema per la Risposta alle Emergenze (SRE) h24 per 365 giorni all'anno tramite la Sala Operativa di Regione Lombardia:

- contaminazione di corpi idrici superficiali;
- contaminazione di condotte fognarie (ad esempio, scarici idrici irregolari provenienti da insediamenti produttivi);
- scarico, sversamento, abbandono di sostanze e/o rifiuti e/o materiali inquinanti o potenzialmente tali;
- inquinamento atmosferico che si manifesti sotto forma di episodi acuti e/o particolarmente gravi di disagi irritativi/olfattivi;

[149] Arpa Lombardia, "*Linee Guida per la segnalazione delle Emergenze Ambientali in Regione Lombardia*", giugno 2012.

- incidenti con compromissione ambientale in ambito produttivo o di servizi (ad esempio, fuoriuscite di sostanze pericolose in impianti o depositi, incidenti, esplosioni);
- incidenti con compromissione ambientale durante il trasporto (incidenti stradali e ferroviari con rilascio di inquinanti);
- rinvenimento di sorgenti radioattive;
- emergenze ambientali connesse ad atti volontari;
- in linea generale, in tutti i casi contingibili ed urgenti in cui l'ambiente può rappresentare un bersaglio o un veicolo di danno verso le persone.

Da tale elencazione, per quanto non esaustiva, emerge con evidenza che non rappresentano emergenze ambientali le molestie olfattive ed acustiche derivanti da impianti produttivi con carattere di periodicità o cronicità, i disagi derivanti dai campi elettromagnetici e tutte le evenienze, anche critiche, che possono essere affrontate durante il normale svolgimento di compiti d'istituto: per esse andrà pertanto seguita la procedura ordinaria di segnalazione ad Arpa, che interverrà in orario di servizio. Restano invece totalmente escluse dalle competenze dell'Agenzia Regionale attività connesse ai controlli di salubrità dei luoghi di lavoro, di alimenti ed acque potabili, le disposizioni di natura igienico-sanitaria, gli sversamenti in fognatura, le situazioni di instabilità strutturale o di crollo, ecc., sempreché non siano anche solo potenzialmente legate a possibili situazioni di danno ambientale o appartengano a casistiche per cui Arpa sia chiamata ad esprimere uno specifico supporto dagli organi del Servizio Sanitario Nazionale, dalle Forze dell'Ordine o dalla Magistratura.

Per quanto riguarda le emergenze ambientali - ovvero quelle situazioni di grave urgenza relative ad eventi anche solo potenzialmente atti a ledere la pubblica incolumità o l'equilibrio ambientale in modo repentino e massiccio e che pertanto richiedano una risposta indifferibile - , si rileva che Arpa non è un organo di soccorso e pertanto il suo intervento deve considerarsi quale **strumento di supporto** alle decisioni dell'Ente chiamante, attraverso il prelevamento di campioni, l'individuazione di eventuali sostanze inquinanti, l'acquisizione di tutte le informazioni utili per l'adozione di provvedimenti emergenziali e una valutazione del danno ambientale. Per tale ragione, i tecnici operano solo in condizioni di sicurezza (diversamente la competenza passa ai VVF) e mai in autonomia: è pertanto necessaria la presenza sullo scenario dell'evento anche dell'istituzione attivatrice e/o delle strutture di primo soccorso, al fine "*di garantire, inoltre, una adeguata conoscenza dei luoghi e dei possibili rischi connessi alla situazione in atto*".

Dalle Linee Guida si schematizzano alcune situazioni tipiche che possono richiedere l'intervento di Arpa (il richiamo dell'ultima riga sulle sorgenti radioattive è un'interpolazione del presente Piano):

Evento	Attività tecniche	Attività di supporto decisionale
Inquinamento in corpi idrici superficiali	▪ individuazione natura e origine ▪ prelevamento campioni	▪ informazioni all'Autorità competente per adozione di provvedimenti ▪ valutazione danno ambientale
Inquinamento atmosferico	▪ individuazione natura e origine ▪ verifiche tecniche e amministrative (la valutazione sanitaria spetta all'ASL) rilievi analitici e relazione tecnica di accertamento	▪ informazioni all'Autorità competente per adozione di provvedimenti ▪ valutazione danno ambientale
Incendi	▪ valutazione della pericolosità per acqua, aria e suolo ▪ controllo della ricaduta dei prodotti di combustione ▪ valutazione dell'irraggiamento termico sulle strutture ▪ controllo del corretto smaltimen-to acque di spegnimento ▪ valutazione con VVF per l'eventuale evacuazione della polazione	▪ informazioni all'Autorità competente per adozione di provvedimenti ▪ valutazione danno ambientale ▪ indicazioni su eventuale evacuazione popolazione
Sversamento sul terreno	▪ identificazione della sostanza ▪ identificazione della pericolosità ▪ inertizzazione della sostanza ▪ stima della contaminazione delle matrici ambientali	▪ informazioni all'Autorità competente per adozione di provvedimenti ▪ indicazioni per circoscrivere la zona ▪ valutazione del danno ambientale
Rifiuti (solo se si sospetta radioattività o se pericolosi e non bonificabili con prescrizioni standard)	▪ identificazione della sostanza ▪ identificazione della pericolosità ▪ acquisizione elementi di prova per identificazione del respon-sabile	▪ informazioni all'Autorità competente per adozione di provvedimenti ▪ prescrizioni per la bonifica del sito
Incidente stradale con rilascio sostanze	▪ identificazione della sostanza ▪ identificazione della pericolosità ▪ stima della contaminazione delle matrici ambientali	▪ informazioni all'Autorità competente per adozione di provvedimenti ▪ indicazioni per circoscrivere la zona e limitare i danni
Amianto (solo nel caso di dispersione per eventi improvvisi quali incendi o crolli. Altrimenti: gestione ordinaria)	▪ vedi eventi scatenanti specifici	▪ vedi eventi scatenanti specifici
Sorgenti orfane radioattive	▪ vedi Piano prefettizio	▪ vedi Piano Prefettizio

Modello d’intervento

Il modello d’intervento prevede ovviamente solo la matrice dell’emergenza in atto ed un ridotto numero di attori, almeno nella prima fase; qualora l’intervento diventasse più complesso (ad esempio con la necessità di istituire cancelli o evacuare la popolazione), trova applicazione il modello per l’evento imprevedibile. Si ricorda che le procedure conseguenti al rinvenimento di sospetta sorgente radioattiva hanno carattere di specialità e sono normate da apposito Piano Prefettizio.

L’attivazione va effettuata esclusivamente da parte degli enti istituzionali, che possono raccogliere indicazioni dai cittadini ed attuare previamente valutazioni e verifiche di fondatezza. In passato la segnalazione andava trasmessa direttamente ad Arpa, mentre a partire dal 2 luglio 2012 va inoltrata alla Sala Operativa di Protezione Civile della Regione Lombardia chiamando il numero **800.061.160** attivo h24 per 365 giorni all’anno. In alternativa, è anche possibile inviare comunicazioni via fax ai numeri 02.69901091 o 02.69777782, oppure via mail a *salaoperativa@protezionecivile.regione.lombardia.it* . La Sala Operativa, ricevuta la segnalazione, la valuta e la inoltra al SRE di Arpa.

La segnalazione, chiara e circostanziata, deve riportare almeno i seguenti elementi:

- nome e cognome del chiamante con recapito telefonico
- Ente di appartenenza
- funzione all’interno del proprio Ente
- breve descrizione dell’evento
- aree coinvolte ed interessate e loro localizzazione (Comune ed indirizzo)
- data del rilievo del fenomeno e se lo stesso è ancora in atto
- corso d’acqua interessato (per inquinamento in fiume o vaso)
- probabile fonte emissiva (per molestie olfattive)
- eventuale presenza di altri Enti e loro numero di telefono
- nome e numero di cellulare del tecnico o funzionario/i (VVF, CC, ecc.) presenti sul posto

ALLARME	Sindaco/ROC/Funzionario	▪ Rileva la situazione oppure riceve la segnalazione da cittadini ▪ Verifica la fondatezza della segnalazione attraverso le proprie strutture ▪ Se il caso, attiva subito le strutture di primo soccorso ▪ Se il caso rientra tra quelle previsti per le emergenze ambientali, richiede l'intervento di Arpa contattando la sala Operativa della Protezione Civile regionale al n. **800.061.160** (in alternativa via fax al numero 02.69901091 o 02.69777782 oppure via mail all'indirizzo salaoperativa@protezionecivile.regione.lombardia.it), indicando tutti i dati della check-list segnalazione: - dati del chiamante e telefono - Ente di appartenenza - funzione all'interno dell'Ente - breve descrizione dell'evento - aree interessate e localizzazione - data o ore dell'evento e se in atto - corso d'acqua interessato - probabile fonte emissiva - ev. presenza di altri Enti e referenti - **nome e telefono del funzionario presente sul posto** ▪ **Si sposta o invia sul posto un funzionario o un referente dell'Ente** ▪ Assume i provvedimenti suggeriti dagli organi tecnici e/o di soccorso: ordinanze, ingiunzioni nei casi più semplici, oppure eventuale chiusura di strade, delimitazione di zone, evacuazione della popolazione, convocazione UCL: in queste evenienze, attiva di conseguenza la struttura comunale ed il proprio sistema di protezione civile secondo le procedure dell'evento imprevedibile. **Il caso di rinvenimento di sospetta sorgente radioattiva segue una procedura specifica definita da Piano Prefettizio (vedi)**

	ROC/ Funzionario incaricato	▪ Supporta il Sindaco nella gestione dell'evento (vedi sopra) ▪ Supporta la struttura comunale
	Polizia Locale (se attivata)	▪ Presidia eventuali cancelli, allontanando le persone ▪ Coadiuva la Polizia Stradale e le Forze dell'Ordine ▪ Prende parte all'UCL (Unità di Crisi Locale), se costituita
	Ufficio Tecnico (se attivato)	▪ Predispone le cartografie ed i rilievi tecnici richiesti ▪ Prende parte all'UCL
	Gruppo Comunale (se attivato)	▪ Fornisce supporto per il presidio dei cancelli ▪ Fornisce supporto logistico, se richiesto, agli organi tecnici ▪ Fornisce supporto per l'allertamento, l'informazione e l'assistenza alla popolazione, se il caso ▪ Fornisce supporto per un'eventuale evacuazione ▪ Fornisce ogni altro supporto richiesto

Le operazioni di natura specialistica e di alto contenuto tecnico sono di esclusiva competenza dei tecnici Arpa, Asl e VVF dotati dei prescritti dispositivi di protezione individuale. Qualora l'inquinamento preveda la delimitazione di una "zona rossa", l'accesso è consentito solo al predetto personale formato e protetto.

CADUTA DI METEORITI

"Il 16 febbraio 1883, alle ore 2 e 40 minuti dopo il mezzoggiorno, ad Alfianello, circondario di Verolanova, provincia di Brescia fu udita una spaventosa detonazione, seguita da un rumore paragonabile a quello di un treno ferroviario saltellante sulle rotaie, e da un sordo tonfo. Le invetrate delle finestre delle case a un miglio intorno tremarono: a Brescia, a Cremona, a Piacenza, a Mantova, a Verona, si pensò allo scoppio d'una polveriera; da Capriano del Colle al Ponte della Gazza alle Fornaci, avvenne nel suolo un movimento sussultorio come per terremoto. Un contadino, che si trovava a raccogliere legna a 150 metri di distanza, e che allo spaventevole rumore, al traballamento improvviso del suolo, cadde a terra tramortito, pensando "si subissasse il creato", narra, che, avendo levato gli occhi al cielo, vide una massa caderne, seguita da un pennacchio di fumo, e simile ad un fumaiuolo divelto da un tetto."

F. Rizzati, "Dal cielo alla Terra", 1906

Asteroidi e NEO

Trattare del rischio di caduta di asteroidi in un piano comunale può sembrare quantomeno bizzarro, per quel che si consideri essere la rarità del fenomeno (responsabile quindi di un rischio improbabile o remoto) e per la naturale impossibilità di contromisure ad un livello localistico. In realtà, la probabilità di accadimento è stimata all'incirca pari di quella media di eventi naturali ed anche le comunità locali possono dare il proprio contributo per la prevenzione, con le modalità che si vedranno in seguito.

Attorno al Sole orbitano nove pianeti (anche se a rigore Plutone è stato declassato) ed una miriade di corpi minori come comete ed asteroidi: sono più di 150.000 quelli di cui conosciamo le orbite con precisione. Gli asteroidi che ci interessano quali oggetti potenzialmente impattanti con la superficie terrestre sono corpi in prevalenza rocciosi, ma in alcuni casi anche ferrosi (si stima circa il 3% del totale), concentrati in una zona dello spazio compresa fra le orbite di Marte e di Giove nella cosiddetta "fascia principale degli asteroidi". Le loro dimensioni sono alquanto minori di quelle dei pianeti: Cerere, il maggiore noto, ha un diametro di circa 1.000 km contro i pochi metri della maggioranza degli appartenenti alla sua classe; il meteorite che è esploso nell'atmosfera colpendo con una quantità di frammenti la regione di Tchelibinsk sugli Urali il 15 febbraio 2013 e provocando più di mille feriti e danni ingenti, aveva un diametro di appena 17 metri. Le orbite descritte da questi corpi vaganti non sono peraltro "ordinate" come quelle dei pianeti e rispondono solo teoricamente alle leggi di Keplero: le orbite asteroidali sono singolarmente e distintamente soggette all'attrazione gravitazionale dei pianeti maggiori (soprattutto di quelli interni, ovvero

Mercurio, Venere, Terra e Marte, dotati di maggiore densità) ma anche ai moti di risonanza[150] dei pianeti stessi e ad interazioni non gravitazionali per gli oggetti più piccoli, con effetti grandemente perturbativi in un contesto di "caos dinamico". Fra gli oggetti che attualmente conosciamo, ve ne sono più di 3.300 che descrivono orbite che li possono portare "vicino" alla terra, ovvero ad una distanza inferiore ai 45 milioni di km, e che vengono definiti NEO *(Near Earth Object*). Fra essi circa 300 appartengono alla categoria degli oggetti per noi potenzialmente pericolosi (PHO, *Potenzially Hazardous Object)* avendo un diametro superiore ai 150 metri ed una distanza minima con l'orbita terrestre inferiore a 7,5 milioni di km, ovvero 20 volte la distanza Terra-Luna.

A causa delle dinamiche orbitali e perturbative, molti corpi che incrociano le orbite dei pianeti terrestri o interni sono destinati all'espulsione nello spazio esterno oppure alla collisione fra loro, su un pianeta o sul Sole: le strutture d'origine di questi frammenti di cui è ricco il nostro Sistema sembrano essere appunto gli asteroidi, la cui fascia si rifornisce sempre di nuovo "materiale" per disgregazioni o catture. Piuttosto spesso questi frammenti lontani attraversano la nostra atmosfera (venendo definiti "meteoroidi") e raggiungono il suolo terrestre, prendendo il nome di "meteoriti"; vengono chiamati "bolidi" se esplosivi ed eccezionalmente luminosi (magnitudo[151] almeno di -4). Quelle comunemente note come "stelle cadenti" sono appunto piccoli meteoroidi di roccia o polvere che s'incediano al contatto con l'atmosfera e si dissolvono lasciando la tipica ed effimera scia luminosa. Tuttavia la terra è raggiunta anche da oggetti di dimensioni maggiori, visto che vengono raccolte almeno 10 meteoriti all'anno, escludendo quelle ritrovate in Antartide e tenendo presente che molti frammenti non vengono visti, non vengono trovati oppure cadono negli oceani, che rappresentano i 3/4 della superficie del pianeta e che quindi hanno statisticamente una maggiore possibilità di essere bersaglio.

---

[150] La *risonanza secolare* è lo stato dinamico in cui due corpi celesti hanno sincronizzate le loro precessioni del perielio o le loro precessioni del nodo ascendente o entrambe: un corpo minore in risonanza con uno molto più grande, precesserà nello stesso modo del secondo. In un periodo di tempo dell'ordine del milione di anni, la risonanza secolare cambia l'eccentricità e l'inclinazione dell'orbita del corpo minore. Ciò potrebbe farlo entrare nella sfera d'influenza di un altro pianeta e quindi modificarne i parametri secondo una nuova risonanza secolare.

[151] La *magnitudine apparente* non tiene conto della distanza dell'oggetto ed è la quantificazione luminosa dei corpi celesti; la scala è logaritmica, in analogia col comportamento dell'occhio umano e convenzionalmente cresce al decrescere della luminosità: così le stelle più visibili hanno magnitudo apparente 0 o 1, mentre quelle appena percettibili senza strumenti hanno un grado intorno a 6. Ad astri molto brillanti si assegna magnitudo negativa: circa -27 per il Sole e -12,5 per la Luna. La *magnitudine assoluta,* definita come la magnitudine apparente che avrebbe un oggetto osservato alla distanza di 10 parsec (circa 32 anni-luce), fornisce invece informazioni sulla reale luminosità dei corpi celesti, poiché li pone alla stessa distanza di riferimento: in questa scala il, Sole ha valore 4.6 mentre per Deneb nel Cigno, che ha magnitudine apparente 1.2, il valore assoluto è -7.

La datazione radiometrica stima per la maggior parte dei meteoriti un'età elevata, in media 4,6 miliardi di anni per i più vecchi e 1,3 miliardi di anni per i più recenti con valori di permanenza nello spazio inteplanetario calcolati con il metodo dell'esposizione ai raggi cosmici pari a circa 300-600 milioni di anni per le sideriti e qualche decina di milione di anni per gli aeroliti, a testimonianza di violenti impatti remoti in grado di espellere le componenti rocciose dai nuclei ferrosi degli asteroidi, nei quali possiamo annoverare anche i nuclei ormai inerti di antiche comete catturate dalle orbite del Sistema Solare. Per quanto riguarda la composizione, le meteoriti sono classificabili in tre grandi categorie ed in numerosi sottogruppi. In generale, abbiamo:

- aeroliti: formate da sola roccia, che rappresentano più del 94% dei reperti raccolti sulla terra. Gli aeroliti si dividono in condriti (le più numerose) a contenuto di ferro e talvolta carbonio ed acondriti, meteoriti che hanno subito un processo di differenziazione chimica, alcune di origine vulcanica ed altre di tipo breccia.
- Sideriti: costituite da metalli, principalmente ferro-nichel e provenienti probabilmente dal nucleo degli asteroidi. All'interno di questa classe vengono distinte in base alla struttura interna o alla composizione chimica.
- Sideroliti: di natura mista, ovvero composte da silicati e metalli in percentuale variabile, probabilmente da ascriversi alla loro origine nelle zone di transizione fra nucleo ferroso e mantello dell'asteroide progenitore o a numerose collisioni fra progenitori che hanno portato ad una mescolanza di elementi.
- Meteoriti di origine lunare (il primo venne scoperto in Antartide nel 1992) di tipo breccia proveniente dagli impatti collisionali e basaltici dei mari lunari nonché meteoriti di origine marziana; questi ultimi sono tutte le acondriti note di tipo SNC (di derivazione ignea, dai tre tipi di componenti: shergottiti, nachiliti e cassigniti) ed una molto vecchia in cui si stanno studiando tracce di possibile attività biologica di nanobatteri.

Nella maggior parte dei casi, un oggetto che entra nella nostra atmosfera viene dissolto o fortemente disgregato dall'attrito; molto però dipende dall'angolo di ingresso, dalla velocità e dalla natura del meteoroide, poiché quelli a composizione metallica sono molto più resistenti[152]: l'insieme di questi ed altri parametri contribuisce comunque a determinare la tipologia ed il destino del corpo celeste. Per il rischio di impatto, gli scienziati hanno proposto tre scenari:

- Proiettili da 10 a 100 metri di diametro: entro tale range di dimensioni, solo oggetti di natura metallica possono raggiungere la superficie terrestre, come è avvenuto per la formazione del Meteor Crater in Arazona o per lo sciame che si abbattè nella regione siberiana di Sikhote-Alin nel 1947. Elementi rocciosi vengono invece disintegrati dal contatto con l'atmosfera ed i frammenti rapidamente rallentati fino alla velocità di caduta; tuttavia, con l'aumentare delle dimensioni, cala la quota

[152] Fu probabilmente un asteroide roccioso fra i 50 ed i 100 m. di diametro ed una velocità di alcune decine di km/s esploso a circa 8 km di quota a radere al suolo a Tunguska in Siberia 2.000 kmq di foresta con 60 milioni di alberi allineati a raggiera, con un'energia stimata intorno ai 15 Megaton. Fu invece un impattatore metallico, i cui frammenti vennero rinvenuti in zona, del diametro di 40-50 m. caduto circa 50.000 anni fa a formare il Meteor Crater in Arizona, un avvallamento di forma grossolanamente quadrata largo circa 1.200 m. e profondo 200. Per avere un termine di paragone, un oggetto di una cinquantina di metri con una velocità di 7,8 km/s (oltre 28.000 km/h) porta con sé un carico energetico di circa 3,3 Megaton, ossia in grado di liberare la stessa energia cinetica che si otterrebbe facendo detonare 3,3 milioni di tonnellate di tritolo (1 Mton = $4,2 \times 10^{15}$ Joule). La violenta interazione con l'atmosfera dell'asteroide esploso sugli Urali il 15 febbraio 2013 ha rilasciato un'energia di circa 330 kiloton, pari a circa 20 ordini nucleari simili a quello di Hiroshima, che aveva una potenza di 15 kiloton (1 kt = 1.000 tonnellate di tritolo).

entro cui avviene l'esplosione, per cui gli effetti dell'onda di calore e pressione possono produrre notevoli danni, come a Tunguska. Un evento di questo tipo svilupperebbe energie comprese fra i 100 kiloton ed i 100 megaton, sarebbe raramente prevedibile a causa delle piccole dimensioni e della scarsa luminosità del corpo che lo rendono identificabile con molta difficoltà e recherebbe gravissimi danni a livello locale: si stima che un oggetto dell'ordine di 70/80 metri possa distruggere completamente una città di medie dimensioni.

- Proiettili da 100 m. ad 1 km di diametro: oggetti rocciosi o metallici con diametro superiore ai 100 m. possono raggiungere quasi intatti la superficie terrestre, essendo insufficiente l'effetto-scudo dell'atmosfera[153], e produrre un cratere le cui dimensioni variano tra le 10 e le 20 volte il diametro del corpo impattante. La zona di distruzione si estende ben oltre il cratere, con danni risentiti a livello regionale: simulazioni prevedono che una metropoli verrebbe rasa al suolo dall'impatto con un oggetto di 150-200 metri, una regione sarebbe annientata da uno di 350 metri, mentre un corpo di 700 metri potrebbe cancellare una piccola nazione.
- Proiettili da 1 a 10 km di diametro: un impatto di questo tipo avrebbe conseguenze globali sul nostro pianeta. L'onda d'urto scatenerebbe infatti terremoti (o tsunami, qualora la caduta avvenisse negli oceani), enormi incendi e forti perturbazioni ambientali. Anche l'equilibrio dell'atmosfera terrestre verrebbe gravemente compromesso dall'immissione di enormi quantità di polveri e gas, che porterebbe ad un mutamento climatico radicale ed all'inibizione della fotosintesi clorofilliana alla base della vita. Una parte della scienza ritiene che cadute di asteroidi di grandi dimensioni possano essere alla base dell'estinzione dei dinosauri e del 60% delle specie esistenti 65 milioni di anni fa (evento che segna il limite K-T fra Cretaceo e Terziario) e dell'estinzione del 90% delle specie marine e del 70% di quelle terrestri alla fine del Permiano, 250 milioni di anni fa.

Gli asteroidi attualmente conosciuti con maggior diametro sono costantemente monitorati e le loro orbite in moto dinamico caotico assoggettate a ricalcoli progressivi. Il problema maggiore è posto invece da quei piccoli corpi, comunque potenzialmente pericolosi, di diametro contenuto e con scarsa o scarsissima albedo[154], che sono difficilmente individuabili dagli osservatori terrestri.

Eventi minori dal punto di vista dei danneggiamenti alle persone ed alle cose, ma assai significativi per la possibilità offerta alla scienza di studiare frammenti di materiale spaziale (in alcuni casi addirittura riconducibile ai primi momenti della formazione del Sistema Solare), sono rappresentanti dalle cadute di frammenti poi raccolti e studiati, che sono probabilmente solo una piccola parte di quelli giacenti sulla superficie terrestre. Dopo l'eccezionale sciame abbattutosi sulla Russia, J. De La Torre ha realizzato sul sito Meteoritessize una mappa interattiva che raccoglie 34.153 impatti documentati sul "breve" periodo di circa 4.000 anni, ovvero dal 2300 a.C. ad oggi: si riporta lo stralcio della mappa per l'Europa meridionale:

[153] Il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti ha messo a disposizione i dati, prima secretati, delle esplosioni osservate da satelliti spia nell'atmosfera: nel periodo 1975-1992 ne sono state individuate una decina all'anno ed in un caso con rilascio di energia superiore al megatone. Si ritiene comunque che esplosioni fino a 10 Mton si esauriscano nell'atmosfera, senza possibilità che l'oggetto impatti al suolo.

[154] L'albedo è il rapporto fra la luce incidente un corpo e quella da lui riflessa: in pratica, la riflettività di un oggetto. La luminosità apparente degli asteroidi è anche utilizzata per stimarne le dimensioni.

Siti di rinvenimento meteoriti negli ultimi 4000 anni nell'Europa meridionale (da Meteoritessize)

Nella tabella seguente vengono elencate le principali meteoriti rinvenute in Italia. La bassa pianura bresciana è ben rappresentata da tre ritrovamenti, anche se bisogna sottolineare che le cadute non hanno un valore statisticamente rappresentativo, poiché ogni punto della Terra ha le stesse probabilità di divenire un bersaglio (a parte il caso limite delle tectiti, di origine ancora dibattuta, i cui campi noti sono tutti compresi fra le latitudini 50 °N e 40° S): Trenzan o si segnala per materiale cosmico nel 1826 e, a distanza di trent'anni esatti, nel 1856. Ad Alfianello, invece il 16 febbraio 1886 si abbatté il maggior bolide di cui si abbia notizia in Italia: l'aerolite, che scavò una buca profonda almeno 70 cm, aveva una dimensione approssimativamente di cm 75 x 60 a forma conoide e si rivelò essere una condrite comune di circa 200 kg[155]. Venne fatto a pezzi subito dopo la caduta dagli affittuari del campo di trifoglio in cui era caduto, disperati per il calpestio dell'erba da parte di molte persone ed "*aiutati in questa opera vandalica da due ampie fenditure laterali che vi si scorgevano*"; i

[155] Così viene descritto il meteorite dal Rizzati (emissario di Luigi Bombicci, professore emerito e fondatore del Museo Mineralogico di Bologna) che ricostruì l'evento da testimonianze dirette: "*Quanto al peso, dall'esame dei frammenti acquistati poi dal Bombicci e di quelli venduti sul luogo, dall'aver appreso che due grossi frammenti, pesanti almeno 30 kg ciascuno, furono l'uno buttato in un torrente da un contadino stanco di portarselo sulle spalle, fatto l'altro in minutissimi frammenti, dal suo peso specifico, dal volume, si può valutare a 200 kg incirca. Quando, mezz'ora dopo la sua caduta, la meteorite fu fatta a pezzi, essa era ancor calda alla superficie, mentre nella sua parte interna era fredda. Era tutta coperta da una sottile crosta brunastra, sparsa di numerose e notevolissime cavità emisferiche: alcune di queste, sur uno dei più grossi frammenti, già posseduto da certo Rocco Ferrari alla casa detta Tira, a pochi metri dal luogo della caduta, e che pesava circa 14 kg, alto 26 cm, largo 20 cm, grosso 15 cm, e precisamente sulla faccia che, secondo le asserzioni di molti, era rivolta al basso, rappresentavano abbastanza bene l'impronta di una piccola mano avente due pollici; tanto che molti, e prima il curato d'Alfianello, il quale della grandezza e della perfezione di Dio doveva avere una ben meschina idea, credettero riconoscervi l'impronta della mano divina... La crosta, inegualmente sottile, inegualmente scabra, rugosa, increspata, presentava sul margine delle accennate cavità, e sugli angoli dell' irregolare poliedro, notevoli orli di fusione. La massa intera era di color grigio cenere, sparsa di piccolissime particelle luccicanti, di ferro, di ferro nickelifero, di ferro magnetico, ecc. Qua e là si scorgevano delle piccole geodine, aventi un diametro da 2 a 3 mm, tappezzate di minutissimi cristallini brillanti, color di bronzo, e contenenti per lo più un nucleo d'aspetto argentino. Queste particelle metalliche s'ossidavano facilmente al contatto dell'aria, circondandosi di larghe aureole di ruggine color rosso mattone. La proporzione della parte metallica magnetica rispetto alla massa litoide fu trovata di circa 6,80%. Tagliatane una scheggia sottile, e resa trasparente, la struttura ne apparve brecciforme.*"

frammenti furono asportati immediatamente e veduti a caro prezzo. In tempi più recenti, il 31 dicembre 2005 a Padernello si segnala il rinvenimento da parte dell'ornitologo Mario Caffi di un piccolo meteorite del diametro di 8 cm e del peso di 100 g.[156]

Elenco delle principali meteoriti ritrovate in Italia

La lettera R indica il ritrovamento non contemporaneo alla caduta

Luogo	Data	Quantità e classe	Massa (kg)
Narni (Terni)	921 d.C	Diversi aeroliti	–
Rivolta d'Adda (Cremona)	22 marzo 1491	1 meteorite	–
Valdinoce (Forlì)	26 gennaio 1497	3 meteoriti	–
Castrovillari (Cosenza)	9 gennaio 1583	1 aerolite	15
Vago (Verona)	*21 giugno 1668*	*2 condriti*	*136 e 91*
Albareto (Modena)	15 luglio 1766	1 condrite	2
Castelnuovo Berardenga (Siena)	17 maggio 1791	Diversi aeroliti	–
Siena	16 giugno 1794	Numerosi meteoriti	Max 3,5
Fidenza (Parma)	19 aprile 1808	Diversi meteoriti	Max 1
Renazzo (Ferrara)	15 gennaio 1824	Diversi aeroliti	In tutto 10
Mineo (Catania)	– maggio 1826	–	–
Trenzano (Brescia)	12 novembre 1826	–	–
Cereseto (Alessandria)	17 luglio 1840	1 condrite	5
Monte Milone (Macerata)	8 maggio 1846	Molte condriti	–
Agrigento	10 febbraio 1853	Molte condriti	–
Trenzano (Brescia)	12 novembre 1856	Alcune condriti	Max 9
Alessandria	2 febbraio 1860	Condriti	Da 0,3 a 1
Motta dei Conti (Vercelli)	29 febbraio 1868	Diverse condriti	Max 6
Orvinio (Rieti)	31 agosto 1872	Diverse condriti	In tutto 3,4
Alfianello (Brescia)	16 febbraio 1883	1 condrite	200
Assisi (Perugia)	24 maggio 1886	1 condrite	2
Collescipoli (Terni)	3 febbraio 1890	1 condrite	5
Valdinizza (Pavia)	12 luglio 1903	2 condriti	0,13 e 0,9
Vigarano (Ferrara)	22 gennaio 1910	2 condriti	4,5 e 11,5
Patti (Messina)	– – 1922	1 siderite	–
Barcis (Pordenone)	– – 1950	1 pallasite (R)	–
Messina	16 luglio 1955	1 condrite	10
Sinnai (Cagliari)	19 febbraio 1956	1 condrite	2
Bagnone (Massa Carrara)	– – 1967	1 siderite (R)	48
Masua (Cagliari)	– – 1967	1 siderite (R)	1,5
Piancaldoli (Firenze)	10 agosto 1968	3 condriti	–
Noventa Vicentina (Vicenza)	12 maggio 1971	1 condrite	0,2
Torino	18 maggio 1988	1 meteorite	0,8
Fermo (Ascoli Piceno)	25 settembre 1996	1 condrite	10,2

Tabella tratta da *"Il rischio asteroidi"*, Regione Piemonte/INAF Osservatorio Astronomico Torino

[156] Fonte: quotidiano Bresciaoggi, edizione online 28 febbraio 2013.

Stima della probabilità intrinseca di collisione

I NEO hanno dimensioni variabili da alcuni chilometri a pochi metri, orbite solitamente molto allungate e quindi scarsamente investigabili quando distanti dalla Terra e caratteristiche proprie di albedo, ossia possono apparire anche molto "scuri" e quindi difficilmente identificabili. Le stime attuali prevedono una ventina di oggetti superiori ai 5 km, un migliaio più grandi di 1 km, 150.000 di almeno 100 m. ed un numero imprecisato ma comunque elevato di oggetti di dimensioni minori. Fra i NEO quelli stimati potenzialmente pericolosi sui tempi brevi per un'orbita vicina a quella terrestre e costantemente monitorati sono 573: i loro passaggi sono stati tabulati fino al 2100, salvo eventi perturbativi sempre possibili, poiché gli asteroidi sono oggetti che si muovono in uno stato di caos dinamico. Per tale ragione non è possibile prevederne con esattezza l'orbita su tempi lunghi ed anche sul breve periodo, non superiore comunque al centinaio di anni, è possibile solo definire una stima della probabilità d'impatto, derivata dall'interpolazione per intervalli successive delle conoscenze possedute al momento, che possono sempre variare o essere modificate da qualche evento esterno o dalla cattura gravitazionale di uno o più corpi maggiori. Poiché si tratta di corpi attentamente osservati, la revisione delle stime di collisione è un processo continuo e scientificamente corretto, ma non sempre correttamente interpretato dai mass-media, che tendono a leggerlo come frutto di "errori" di calcolo. In realtà, si tratta di uno di quei problemi comunicativi fra codici diversi che la protezione civile si trova ad affrontare continuamente: in questo caso, la comunicazione tempestiva non può essere per sua natura definitiva, ma prevede spazio per quella *stima dell'incertezza* che dovrebbe divenire un orizzonte conoscitivo condiviso nell'ambito dei rischi naturali.

La probabilità intrinseca di collisione è dunque una stima di verosimiglianza di uno scenario di collisione e non una predizione: "*quando si parla di probabilità non ci si riferisce ad una proprietà intrinseca del moto orbitale dell'asteroide, ma alla imprecisione con cui noi conosciamo le circostanze in cui esso si svolge (in particolare, le condizioni iniziali del moto e, in misura minore, l'entità delle forze che lo influenzano). (…) La probabilità esprime una misura relativa, strettamente dipendente da ciò che consideriamo come spettro possibile per le condizioni di partenza(…): al variare di tale insieme di riferimento (che nella teoria matematica della probabilità viene indicato con il nome di spazio degli eventi) il valore numerico della probabilità del medesimo evento può essere molto diverso"* (Manara, 2003). In altre parole, pur partendo da un'orbita estremamente accurata, l'essere in risonanza anche molto debole o avere passaggi ravvicinati a corpi maggiori con effetto di attrazione gravitazionale, renderà il calcolo l'espressione di uno scenario possibile o verosimile fra i tanti: l'espressione di una tendenza, di un comportamento probabile appunto, che ha valore solamente statistico e non può essere realmente associabile ad un singolo oggetto allo stato delle conoscenze attuali. Pertanto, si può solo quantificare la probabilità intrinseca di collisione: più questa è alta e più vi è il rischio di un incontro reale: la probabilità intrinseca d'impatto dei NEO oggi conosciuti varia da 0,5 a 4 per miliardo di anni, ovvero 0,5/4 su 1.000.000.000. Si tratta comunque di un valore medio che non rappresenta una realtà specifica, perché un oggetto può raggiungere probabilità più alte di quelle medie.

D'altra parte, il numero così espresso risulta afferente ad un rischio remotissimo e del tutto trascurabile: bisogna però considerare che per ottenere una stima, corretta anche se pur sempre statistica, è necessario moltiplicare la probabilità intrinseca media di impatto di un singolo corpo per il numero dei corpi esistenti che, come noto,

è abbastanza elevato. Rifacendosi alla classificazioni per scenari poco sopra vista, si ottengono i seguenti valori:

- un tempo di ritorno medio di 50 milioni di anni per asteroidi di diametro uguale o superiore ai 10 km con effetti letali immediati ed estinzioni di massa.
- Il numero di oggetti conosciuti di diametro superiore ad 1 km si aggira intorno ai 1.500, per cui la probabilità di impatto è pari ad 1 su un milione di anni, corrispondente ad un numero di Morti Equivalenti per Anno di circa 2.000 unità (probabilità di rischio annuale di morte per evento: 1 su 3.000.000). Altri calcoli prevedono un possibile impatto di tale tipo con tempi di ritorno dell'ordine dei 500.000 anni.
- L'impatto con corpi di diametro maggiore di 100 m. si ritiene possa avvenire a intervalli di 5.00/10.000 anni, con un rischio medio individuale trascurabile. Un rischio maggiore può tuttavia essere associato all'evento qualora la caduta del meteorite in mare provochi tsunami: un piccolo asteroide potrebbe causare onde alte fine a 100 metri con fronte che penetrerebbe fino a 20 km dalla zona costiera.
- La periodicità media di collisione per corpi superiori ai 30 m. di diametro scende a circa 500 anni.

Globalmente, si è stabilito che la probabilità individuale di morire per la caduta di un corpo planetario è di circa 1 su 20.000: superiore a quella derivante da incidente d'auto (1/100), incendio (1/800), scossa elettrica (1/5.000), pari a quella riferita ad incidenti aerei ed addirittura inferiore a quella per inondazioni (1/30.000), tornado (1/60.000), puntura d'insetto (1/100.000) o cibo avvelenato da botulismo (1/3.000.000)[157].

Figura 1. Il diagramma riporta l'intervallo di tempo medio intercorrente tra due impatti in funzione dell'energia rilasciata, espressa in megatoni. Nel diagramma sono riportati anche alcuni tra gli impatti più noti. Ad esempio, si vede che un evento come Tunguska capita in media ogni 100 anni circa, mentre uno come quello collegato al confine tra periodo Cretaceo e Terziario (K/T) si ripete ogni 100 milioni di anni. Un evento capace di liberare una energia superiore a circa 1.000 megatoni potrebbe già innescare il cosiddetto "inverno nucleare", mentre per valori di poco superiori a circa 10.000 megatoni si entra in un regime catastrofico superiore a quello equivalente all'intero arsenale nucleare mondiale.

Immagine tratta da "*Il rischio asteroidi*", Regione Piemonte/INAF Osservatorio Astronomico Torino

[157] Stime riferite agli USA.

Bisogna poi tenere presente che a queste stime vanno aggiunte le occorrenze di natura antropica, visto che al suolo può impattare anche un satellite o, più verosimilmente, un frammento di esso disgregato dal rientro nell'atmosfera. L'ultimo caso di un certo rilievo è quello avvenuto il 21 marzo 2011 con le regioni dell'Italia settentrionale, a (basso) rischio[158] di essere colpite da pezzi pesanti da 158 kg a 600 g. del vecchio satellite Uars della Nasa. La questione è significativa per la preallerta alle strutture di protezione civile, poiché la determinazione della traiettoria si è dimostrata molto complessa a causa dei continui cambi di direzione dovuti alle varie forze interagenti ed all'atmosfera: per corpi di tale natura e dimensioni è infatti possibile che il punto di caduta possa essere individuato con sufficiente precisione con un preavviso di sole poche ore.

Meteoriti, cittadini e protezione civile

Si stima che sulla Terra precipitino 1.000 tonnellate di materiale meteorico all'anno, con circa 10.000 oggetti maggiori di una decina di centimetri che impattano al suolo; è stato calcolato che una regione estesa come il Piemonte raccolga circa 50 kg/anno di materiale cosmico. La previsione e la prevenzione dei rischio di caduta meteoriti di ordine metrico è questione che va ovviamente affrontata a livello mondiale; le strutture locali di protezione civile potrebbero al massimo essere attivate per fornire supporto nell'organizzazione della risposta ad un impatto atteso (presidio di cancelli, evacuazione, trasporto ed assistenza alla popolazione, compiti logistici, ecc.) e comunque secondo procedure decise dai superiori organismi competenti.

Per quanto riguarda la caduta imprevedibile o scarsamente prevedibile con largo preavviso di oggetti minori (le cui piccole dimensioni non devono far dimenticare l'energia posseduta, al punto che un uomo colpito da un frammento di soli 4 g. potrebbe riportare serie conseguenze), è evidente che il ruolo della protezione civile debba essere considerato sotto un diverso punto di vista. In questo secondo caso, infatti, il servizio potrebbe essere chiamato a recuperare campioni avvistati o rinvenuti secondo le procedure che verranno di seguito esplicitate: è importante rilevare l'importanza che questi frammenti cosmici hanno per investigare la struttura e le dinamiche del nostro Sistema Solare, nonché i meccanismi che possono portare alla collisione di corpi. Il loro valore scientifico è inestimabile e possono fornire tasselli fondamentali alla conoscenza non solo dello spazio ma pure della Terra: nell'ambito di un modesto strumento a livello comunale, è anche per perseguire questa sensibilizzazione che appare doveroso trattare di un rischio a torto ritenuto di per sé alquanto remoto. L'avvistamento di un bolide[159] ha una certa valenza per la scienza e

[158] La Protezione Civile Italiana, che ha monitorato costantemente la caduta, ha indicato una probabilità di impatto per la tarda serata del 21 marzo 2011 progressivamente diminuita dall' 1,5 alle 0,6% su un'area comprendente le regioni del Nord e, parzialmente, del Centro della penisola. Il satellite ha poi cambiato repentinamente traiettoria ed i frammenti sono precipitati nell'Oceano Pacifico. In Emilia Romagna e nel Cremonese la stampa nazionale ha segnalato l'intervento di squadre specializzate per analizzare oggetti rinvenuti al suolo, oggetti che si sono poi rivelati essere una burla.

[159] Il *bolide* è una meteora di eccezionale luminosità, più brillante della più splendente stella visibile ad occhio nudo (Sirio, con magnitudo apparente -1,44; il limite del visibile da Terra è circa 6). In Italia non esiste un centro di raccolta dati sui bolidi, come invece in altre parti del mondo, ma si può far riferimento a libere associazioni di studiosi: siti di riferimento possono essere quello dell'Italian Superbolide Network (ITA.S.N.) e quello dell'Unione Astrofili Italiani (UAI).

su siti specializzati è possibile ottenere numerose informazioni sulla metodologie di osservazione e di segnalazione.

La caduta ed il reperimento di meteoriti, invece, coinvolge direttamente la struttura di protezione civile locale con il recupero dei campioni di materiale cosmico o presunto tale poiché, contrariamente a quanto si crede, non è facile distinguere una roccia terrestre da una di origine galattica. A questo proposito, si possono fornire solo alcune indicazioni di massima ed in prima approssimazione, ma la determinazione della natura del corpo dovrà essere effettuata da un laboratorio specializzato. Un aerolite in genere:

- ha natura compatta e porosa
- ha una forma irregolare ed orientata con spigoli arrotondati
- ha fratture e linee di flusso
- è pesante rispetto alle sue dimensioni, poiché in media la densità è superiore di quella delle rocce di origine terrestre
- presenta una crosta liscia nera o marrone (ma non sempre: fattori morfologici ed una lunga permanenza al suolo potrebbero averla erosa o ossidata, se il corpo è di natura ferrosa)
- talvolta presenta *regmaglipti*, ovvero scanalature simili ad un'impronta di mano, dovute all'effetto dei vortici d'aria sul materiale esterno in fusione (anticamente ritenute segni divini o demoniaci)
- ha un colore chiaro all'interno
- è attirato da una calamita (ma questa proprietà è condivisa anche dalla magnetite terrestre)
- all'interno può presentare delle piccole sfere (*condrule*) o dei disegni geometrici (*figure di Widmanstätten* o *linee di Neumann*): queste caratteristiche sono però tipiche solo per condriti e sideriti
- appare diverso dalle rocce circostanti
- diversamente da quanto comunemente creduto, non è caldo, ma freddo come un'ordinaria roccia: il surriscaldamento superficiale causato dall'attrito all'ingresso in atmosfera dura infatti solo poche frazioni di secondo e l'aerolite spesso si raffredda già ad una decina di chilometri dal suolo, essendo fra l'altro un cattivo conduttore di calore.

E' doveroso sottolineare che le meteoriti non hanno emissioni di tipo radioattivo e non sono quindi pericolose per l'uomo: qualora si dovesse provvedere alla rimozione, è opportuno procedere alla raccolta con guanti semplicemente per preservare l'integrità ed evitare possibili contaminazioni del campione. E' buona norma comunque non spostare la roccia e segnalare il posto, a meno che essa non corra il rischio di scomparire o di essere alterata dall'ambiente (cadute in pozze d'acqua, in terreno fangoso, ecc.). Il ritrovamento andrebbe comunicato ai centri di ricerca o al più vicino Osservatorio astronomico oppure alla Protezione Civile, che provvederà a contattare i predetti per ricevere le istruzioni del caso.

Sindaco | Roc | Operativi

ALLERTA RINVENIMENTO	Sindaco/ ROC/Polizia Locale e/o Uffici comunali	▪ Ricevono la segnalazione di rinvenimento di meteoriti o materiale presunto tale, raccomandando di segnalare il sito ▪ Se l'oggetto non è stato rimosso: effettuano sopralluogo e dispongono per transennatura e presidio del luogo, nonché per la salvaguardia dell'integrità del campione ▪ Se l'oggetto è già stato rimosso: lo prendono in carico, rilasciando ricevuta.
	Gruppo Comunale Protezione Civile	▪ Se l'oggetto non è stato rimosso, collaborano per il presidio del sito.
	ROC/ Polizia Locale	▪ Informano la Stazione Carabinieri ▪ Se l'oggetto non è stato rimosso, chiedono il supporto della struttura comunale e/o dei Volontari PC per transennare e presidiare il luogo, nonché per la salvaguardia del campione (copertura, ecc.), avendo cura di lasciare un'ampia zona di rispetto per la ricerca di eventuali frammenti e la non dispersione delle condizioni al contorno (potenzialmente utili ai fini scientifici) ▪ Se l'oggetto è stato rimosso, lo prendono in carico rilasciando ricevuta o danno istruzioni allo scopritore per l'invio ad un centro di ricerca (vedi sotto) ▪ Provvedono o fanno provvedere all'inoltro del reperto. Al momento non è indicato ufficialmente alcun ente: si ritiene che informazioni possano essere assunte presso il Museo di Scienze Naturali di via Ozanam a Brescia o presso l'INGV.

Parte terza

STRUTTURE ED AREE DI EMERGENZA

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

STUTTURE ED AREE DI RISPOSTA STRATEGICA

"…Tutto ciò che appartiene all'insieme si lega e si incatena: ne risulta che ogni causa, per quanto piccola, propaga i suoi effetti fino al termine dell'atto ed ha influenza, per quanto scarsa essa possa essere, sul risultato finale. Analogamente, ogni mezzo impiegato deve estendersi fino allo scopo finale".

K. Von Clausewitz
"Della guerra"

Strutture strategiche e rilevanti

Si definiscono strutture sensibili o rilevanti ai fini di protezione civile tutte quelle strutture che, per loro caratteristiche intrinseche o per il tipo di utilizzo, presentino alti tassi di esposizione o vulnerabilità per la popolazione in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso (ad esempio, scuole, ospedali e case di riposo, sedi di organismi pubblici, reti di servizi, infrastrutture, stazioni, chiese, ecc.) Talvolta "strutture sensibili" ed opere strategiche (cioè quelle che possono assumere importanza fondamentale in una situazione emergenziale: centri direzionali, caserme VVF, infrastrutture, ospedali,…) possono coincidere e la loro natura viene determinata dalla tipologia dell'evento, dalla sua magnitudo, dall'integrità di una parte del territorio, da condizioni contingenti (ad esempio, lavori di ristrutturazione in atto, impraticabilità delle sedi viarie, ecc.). Un'attenzione particolare andrà riservata poi a quegli edifici o spazi anche aperti comunque denominati, in cui sia previsto o possibile anche in via temporanea l'assembramento di un gran numero di persone: campi sportivi, auditorium, grandi centri commerciali, aree interessate da manifestazioni, ecc.

La cartografia contempla sinteticamente la totalità degli edifici considerati strategici, utilizzando il pittogramma specifico indicato dal DPC per le strutture principali (sala operativa, zone di ricovero, ecc.). Nel novero delle proprietà comunali d'interesse strategico o private rientrano molti fabbricati, fra cui quelli d'interesse storico ed artistico. Come sopra evidenziato, ai fini della protezione civile, a seconda dell'evento gli edifici rilevanti o vulnerabili e gli edifici strategici possono in parte coincidere e richiedere quindi la formulazione di soluzioni alternative, qualora alcune strutture siano impraticabili, non agibili o troppo esposte. Gli edifici vulnerabili - tali nell'emergenza in atto per le loro caratteristiche costruttive e perché prevedono un utilizzo intensivo e prolungato nel tempo o forte presenza di persone, ma che, se integri, potrebbero anche essere riconvertiti ad uso d'emergenza - sono stati individuati in cartografia con una numerazione specifica. Di seguito si riportano anche le caratteristiche strutturali e l'affollamento medio di strutture ad utilizzo costante e

prolungato come gli istituti scolastici, comprendendo sia i minori sia gli adulti presenti a vario titolo, ove non diversamente indicato.

NOTE :

(*): Per omogeneità con le rilevazioni Istat, per "piano fuori terra" si intende il piano che si trova al livello del terreno: quello che comunemente si indica come "piano terra", costituisce un piano f.t., il "primo piano" due piani f.t. ecc.

(**): L'affollamento stimato si intende al massimo della capienza nelle condizioni di pieno esercizio (che possono anche essere temporanee, per esempio per gli edifici scolastici in orario di lezione o per le sale espositive o i teatri durante le manifestazioni). Il numero di persone per gli istituti scolastici è un dato ricavato dalle risultanze anagrafiche nonché dalle richieste di iscrizione al servizio di alert per eventi eccezionali ed opportunamente integrato con la stima delle presenze medie del personale di servizio.

Edifici strategici:

Destinazione d' uso	Ubicazione	Tipologia costruttiva	Piani f.t. (*)	Ev. presenza piano interrato	Affollam. stimato (**)
Sede comunale	V.le Gandini 48	Muratura	3	Cantina	50
Sala Oper. P.C.	Via Zaccagnini	Legno lamell.	1	-	40
Caserma CC ed alloggi	Via Ciocca 4	Muratura/ca	3	-	20
Croce Verde	Via Aceti 2 (c/o Casa Riposo)	Muratura	3	Cucine e disbrigo CdR	10
Polo scolastico Primaria/Infanzia	Via Manzoni Via Alighieri	Muratura	2	laboratori	500 (1)
Palestra polo scolastico prim.	Via Manzoni/ Via Donati	Muratura	1	-	50
Sc. Secondaria Inferiore	Via Rubino	Muratura	2	-	260 (2)
Palestra Sc. Second. Inf..	Via Rubino/ Pza IV Novembre	Muratura	1	Parzialmente interrata	50
Ufficio Postale	P.za Garibaldi	Muratura	1	-	30
Teatro Sociale/cinema	P.za Garibaldi	Muratura	2	Camerini	500
Oratorio e Palazz. Sport	Via De Gasperi	Muratura	3	-	400
Ex Teatro com.le (Sala espositiva)	Via Rubino	Muratura	1 (h>8m)	-	100

(**1**) Asilo Nido (numero medio frequentanti: 20 bambini 0-3 anni), Scuola dell'Infanzia (numero medio frequentanti: 160 bambini 3-5 anni), Scuola Primaria (numero medio frequentanti: 280 bambini 6-10 anni): tutte queste strutture sono chiuse nella giornata del sabato. Nel perimetro della Scuola primaria è presente anche il ritrovo dell'Associazione Pensionati (in media una ventina di frequentanti giornalieri)

(**2**) Scuola Secondaria Inferiore (numero medio frequentanti: 240 ragazzi 11-13 anni): gli orari di lezione comprendono il sabato mattina.

Strutture rilevanti ed esposte:

Destinazione d'uso	Ubicazione	Tipologia costruttiva	Piani f.t. (*)	Ev. presenza piano interrato	Affollam. stimato (**)
Casa Riposo "Villa Padovani"	Via Aceti 2	Muratura	3	Cucine, disbrighi	120
Centro Socio-Educ. "L'Oasi"	Via Ciocca 6	Prefabbricato	1	-	50
Edifici storici (vedi voci)	Varie	Muratura	in genere h.> 8 m.	In genere non presenti	variabile
Chiesa parroccchiale	Viale Chiesa	Muratura	1, h> 10 m	-	400
Supermercato Stella-Brix	Via De Gasperi	Muratura	1	-	50
Supermercato Italmark	Via Matteotti	Muratura/ca	1	-	50
Supermercato Eurospin	Via Mazzini	Muratura/ca	1	-	50
Mercato settimanale del mercoledì	P.za Garibaldi	all'aperto	-	-	variabile
Area feste c/o Imp.Sport. Com.	Via S. Maria	all'aperto	locale cucina: 1	-	variabile

La "resilienza" del territorio

Nell'ambito della protezione civile va acquisendo sempre più rilievo il concetto di "resilienza", intesa come la capacità di un sistema di affrontare proattivamente un evento distruttivo o impattante, mettendo in campo un utilizzo intelligente, consapevole e creativo delle sue risorse (l'omologo dell'attitudine individuale di *coping* in psicologia). Essa si declina nel grado di propensione o di resistenza alla vulnerazione, ovvero, detto in altri termini, nella presenza di strutture e/o misure in grado di prevedere o, qualora ciò non sia possibile, mitigare le conseguenze dell'evento. Sotto tale aspetto, si potrebbe configurare come l'opposto della vulnerabilità e la sua quantificazione entra in gioco nel calcolo del rischio diretto e nella valutazione del grado di "fragilità" di un sistema. La resilienza è controllata da condizioni strutturali e non strutturali, come l'attitudine "culturale" di una comunità a far fronte ad un evento destabilizzante (che è a sua volta variabile dipendente da una serie di fattori antropologici e sociali, quali la coesione delle reti formali ed informali, l'apparato valoriale individuale e comunitario, la capacità/possibilità d'azione, ecc.), la presenza di pianificazione di protezione civile e la possibilità di far conto su una serie di presidi territoriali per la gestione dell'emergenza, quali le strutture immediatamente attivabili ed operative entro un raggio di pochi chilometri. In tabella vengono riportati i riferimenti a tali strutture, territorialmente accessibili da pochi a qualche decina di minuti da Quinzano (ad eccezione dell'urgenza sanitaria, resa operativa dal 118), con l'avvertenza che in genere tutti i grandi servizi ospedalieri sono dotati di un PEMAF (Piano d'Emergenza per Massiccio Afflusso di Feriti) al fine di far fronte ad una maxi-emergenza:

Struttura	Indirizzo	Telefono	Note
Vigili del Fuoco - Dist. di Verolanuova	Via Lenzi 65 - Verolanuova	030.931027 - 115	distanza km 7 ca
Polizia di Stato - Questura Brescia	Via Botticelli 2 - Brescia	030.37441 - 113	distanza km 32 ca
Polizia di Stato - Distacc. Montichiari	Via Brescia 59 - Montichiari	030/961016- 030/9651135	distanza km 38 ca
Carabinieri - Stazione di Quinzano	P.le Mar. Epinot - Quinzano d'Oglio	030.93133 112	-
Guardia di Finanza - Tenenza. Manerbio	Via Palestro 59 - Manerbio	030.9380401	distanza km 15 ca
CRI - Croce Rossa Italiana	Via Golgi - Comit. Palazzolo s/O	030.7402913 fax 030.7407763	distanza km 50 ca
ASL Bescia - Distretto n. 8	Viale Marconi 27 - Orzinuovi	00.9661135/133	distanza km 30 ca
Servizio Sanitario d'Emergenza	-	118	-
A.O. Spedali Civili - Brescia	P.le Spedali Civili 1 - Brescia	030.224466 / 3702209	distanza km 35 ca 2.149 posti letto
A.O. Spedali Civili Dip. Salute Mentale	Via del Medolo 2 - Brescia	030.3849275 / 3849276	distanza km 32 ca
Ospedale S. Orsola FBF - Brescia	Via Vitt. Emanuele II 27 Brescia	030.29711	distanza km 32 ca 334 posti letto
Casa Salute Moro - Brescia	Via Crispi 22 - Brescia	030.2892511	distanza km 32 ca 137 posti letto
Casa Cura S. Camillo Brescia	Via Turati 44 - Brescia	030.3772222	distanza km 32 ca 116 posti letto
Casa Cura S. Anna - Brescia	Via Franzoni 31 - Brescia	030.3197111	distanza km 35 ca 610 posti letto
Ist. Città di Brescia - Brescia	Via Gualla 15 - Brescia	030.37101	distanza km 35 ca 520 posti letto
Domus Salutis - Brescia	Via Lazzaretto 3 Brescia	030.37091	distanza km 35 ca 283 posti letto
Poliambulanza - Brescia	Via Bissolati 57 - Brescia	030.35151	distanza km 32 ca 897 posti letto
Ospedale dei Bambini Brescia	Via del Medolo 2 - Ronchettino - Brescia	030.38491	distanza km 32 ca Pronto Baby (ass. solo neonati): 800 493 200
A.O. M. Mellini - Chiari	Viale Mazzini 4 - Chiari	030.71021	distanza km 35 ca 422 posti letto
Ospedale di Manerbio	Via Marconi 7 - Manerbio	030.99291	distanza km 15 ca 326 posti letto

Ospedale di Leno	P.za Donatori Sangue 1- Leno	030.90371	distanza km 20 ca 16 Rep. Psichiatria
Centro Antiveleni - Milano	Ospedale Niguarda P.za Osped. Magg. - MI	02.66101029	distanza km 130 ca
Istituti Ospitalieri Cremona	Viale Concordia 1 - Cremona	0372.4051	distanza km 20 ca 844 posti letto
Casa di Cura Figlie di San Camillo	Via Filzi 56 - Cremona	0372.421111	distanza km 20 circa 143 posti letto
Casa di Cura San Camillo	Via Mantova 113- Cremona	0372.567111	distanza km 20 circa 131 posti letto
Casa di Cura Ancelle della Carità	Via Aselli - Cremona	0372.535711	distanza km 20 circa 93 posti letto
ARPA Dipartim. Brescia	Via Cantore 11	030.3847411	distanza km 32 ca
Protezione Civile	Gruppo/Associazioni	per interv. altre Assoc., allertare Provincia (tel. 030.3749417)	attivazione dal Sindaco

Viabilità in emergenza: i "cancelli"

Nell'emergenza è spesso necessario predisporre nell'immediato un sistema di blocchi stradali (i cosiddetti *cancelli*) al fine di evitare l'accesso in zona critica, mantenendola sgombra per consentire l'afflusso ordinato dei soccorritori e la pervietà delle vie di fuga; parallelamente all'interdizione di alcuni assi viari, andrà predisposta un'idonea attività di segnalazione di percorsi alternativi. I cancelli principali sono di norma presidiati dalle forze dell'ordine (carabinieri, polizia, polizia locale), mentre altri snodi possono essere affidati a volontari di protezione civile, che devono essere in grado di offrire indicazioni sulla viabilità alternativa. Preferibilmente, i cancelli vanno sistemati in corrispondenza di incroci, svincoli, rotatorie o slarghi in cui sia agevole l'inversione di marcia o l'immissione su altri tratti stradali.

Per quanto riguarda l'urbanizzato di Quinzano, il sistema può essere implementato su tre diversi ordini di chiusure, così come suggerito anche dallo studio dell'Ing. Betti, op. cit.:

- Qualora fosse necessario interrompere, sezionare o selezionare il flusso veicolare sull'intero territorio, i cancelli andranno posti in corrispondenza dei confini sugli ingressi:
  1) sulla SP IX all'estremità sud in corrispondenza del ponte sull'Oglio oppure, se possibile, addirittura in corrispondenza della strada di ingresso a Bordolano (così da consentire un'agevole inversione di marcia per i veicoli);
  2) sulla SP IX all'estremità nord in corrispondenza della rotatoria per Borgo San Giacomo e Verolavecchia;
  3) sulla SP 64 ad est, in corrispondenza dell'incrocio presso Cascina Malgherosse;

4) sulla SP 64 a nord-ovest, nei pressi della cascina Castelletto Sera in corrispondenza con la strada per Acqualunga.

- Qualora si rendesse necessario isolare il centro storico e le vie interessate da un edificato contiguo e perlopiù in muratura di vecchia costruzione, andrebbero posizionati nelle seguenti intersezioni:
  5) intersezione Via Stoa/Via De Gasperi
  6) intersezione Piazza Garibaldi/Viale Gandini
  7) intersezione Piazza IV Novembre/Viale Gandini
  8) intersezione Via Marconi/Viale Gandini
  9) intersezione Via Scalone/Via Marconi
  10) intersezione Via Pavesi/Via Belvedere
  11) intersezione Via Belvedere/Via Mazzini
  12) intersezione Via Mazzini/Via Santa Maria

- Qualora infine vi fosse il bisogno di isolare la porzione nord-ovest del paese (cosiddetto rione *Mercato*, anch'esso costituito da un edificato datato quanto le più vecchie costruzioni del centro storico):
  13) intersezione Via Cadorna/nuova tangenziale est
  14) intersezione Via Cadorna/Viale Gandini
  15) intersezione Via Beata Stefana/Piazza XX Settembre
  16) intersezione Via Nember/Via Beata Stefana
  17) intersezione Via Gramsci/Via Beata Stefana
  18) intersezione Via Togliatti/Via Beata Stefana
  19) intersezione Via Adamello/Via Beata Stefana

Questo secondo nucleo è ulteriormente espandibile per la chiusura delle strade su cui insistono altre costruzioni dell'edificato storico (Via Pieve, Gramsci, Forno, Albarella, Vittorio Veneto), intervenendo agli accessi posti sugli assi viari maggiori di Via Matteotti e Via Beata Stefana (a cui si aggiungono Via Almaria e Via Verolavecchia per l'area del cimitero).

Il PEE predisposto dalla Prefettura di Cremona per l'impianto di stoccaggio di gas naturale di Bordolano prevede l'attivazione dei seguenti posti di blocco che interessano il territorio quinzanese, tutti nella porzione ovest e sud-ovest rispetto all'abitato (cfr. mappa a pag. 282):

- rotatoria in tangenziale SP IX Quinzanese con direzioni Brescia/Cremona/Quinzano/Borgo San Giacomo;
- incrocio a raso fra terminale di Via Ciocca e tangenziale SP IX Quinzanese, all'altezza della ditta Vipak;
- ponte sull'Oglio.

Principali cancelli (tratteggi rossi) per l'area centro storico e l'area nord-ovest (in campitura rosa)

Cancelli PEE Stogit Bordolano, rappresentati dai puntini rossi. Dall'alto in basso: rotatoria SP IX direzioni Brescia/Cremona/Quinzano/Borgo san Giacomo; intersezione terminale di Via ciocca con tangenziale (area ditta Vipak); ponte sull'Oglio. Cfr. mappa pag. 280.

LE CARATTERISTICHE GENERALI DELLE AREE DI EMERGENZA

La risposta del sistema di protezione civile è tanto più efficace quanto più risulti preventivamente pianificata l'individuazione e, per quanto possibile, la predisposizione degli spazi necessari per le operazioni di assistenza alla popolazione e per il ripristino delle funzioni primarie di una comunità. L'individuazione delle strutture d'emergenza risponde ad una correlazione di fattori che saranno evidenziati nei singoli capitoli (per una visione d'insieme, comprensiva di aree d'emergenza, edifici vulnerabili, edifici strategici ed altri aspetti, si veda la cartografia 1:10.000 "Contesto urbano d'emergenza"). Il Dipartimento di Protezione Civile ha predisposto alcune pubblicazioni tecniche per definire terminologia e caratteristiche delle strutture deputate[160]. In particolare, dal punto di vista terminologico, si intendono:

- **aree di attesa** (o *meeting point*): aree nelle quali accogliere la popolazione prima della fase parossistica dell'evento o nell'immediato post-evento;
- **aree di ammassamento**: luoghi ove convogliare i soccorritori, le risorse ed i mezzi di soccorso della popolazione (previste solo per i Comuni sede di COM);
- **aree di ricovero**: zone nelle quali installare i primi insediamenti abitativi e le strutture di accoglienza per la popolazione colpita; si intendono strutture in senso lato, quali alberghi, ostelli, abitazioni private o spazi chiusi e coperti polifunzionali, ovvero aree in cui pianificare l'allestimento di opere di urbanizzazione e la successiva disposizione di moduli abitativi di soccorso, finalizzati al ricovero della popolazione evacuata dalle abitazioni colpite e non più agibili.

Dal punto di vista strutturale, l'esperienza maturata sul campo anche in missioni internazionali ha suggerito l'adeguamento ad alcuni standard, di cui si riassumono i punti principali, rimandando per ogni approfondimento alle direttive citate:

- minimo spazio vitale abitabile coperto per persona: 4,5/5,5 mq
- spazio complessivo per persona inclusi servizi e zone a verde: pari o superiore a 45 mq (accettabile 30 mq, non comunque inferiore a 20 mq per brevi periodi)
- 1 punto d'acqua potabile ogni 80/100 persone
- 1 latrina ogni 6/10 persone
- 2 centri di raccolta rifiuti ogni 80/100 persone
- centro sanitario, centro logistico/uffici e centro di distribuzione aiuti per campo, tenendo presente che in genere è strutturato per unità-base familiari di 4/6 persone costituite in comunità pari a 16 famiglie (quindi a circa 80 persone) ed, eventualmente, a blocchi composti da più comunità (fino a 16, pari a 1250 persone).

[160] "*Linee guida per l'individuazione delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile*", direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri in G.U. n. 44 del 23.2.2005 e "*Manuale tecnico per l'allestimento delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile*", approvato con decreto del Capo Dipartimento PC n. 1243 del 24.3.2005; entrambi sul sito istituzionale www.protezionecivile.it

Per gli spazi esterni, le aree:

- devono essere morfologicamente regolari e pianeggianti in grado di accogliere tra le 100 e le 500 persone, per non frazionare la popolazione ed i servizi, senza aumentare drasticamente il carico abitativo in zone non attrezzate a riceverlo;
- servite o in prossimità di fonti di approvvigionamento idrico, di collettori fognari, di linee elettriche di media e bassa tensione, di linee telefoniche;
- devono essere scevre da pericolosità per gli scenari attesi e su terreni di buon drenaggio; particolare attenzione andrà posta al rilievo dell'idrologia superficiale e sotterranea, volta a verificare la presenza di pozzi, di sorgenti nonché l'ubicazione e la condizione delle falde acquifere, al fine di prevenire fenomeni di instabilità, di infradiciamento e d'inquinamento. Per un migliore drenaggio potrà essere necessario provvedere alla sistemazione del suolo con ghiaia;
- per le aree sottoposte a limitata esposizione a condizioni di rischio residuo, si procederà volta per volta ad una valutazione attinente la funzionalità e la sicurezza dell'insediamento. Tali aree possono essere ad esempio quelle poste al di sotto di cavidotti aerei di trasporto di energia elettrica o in prossimità di elettrodotti, acquedotti o gasdotti interrati; esposte a pericolo di crolli di tralicci, antenne o strutture sopraelevate; ex discariche bonificate; esposte a fenomeni atmosferici intensi quali forti venti, gelate, particolare insolazione; limitrofe a complessi industriali fonte di potenziale rischio o ad impianti di depurazione non in perfetto stato di manutenzione o lesionati.

NOTA SULLE SCHEDE UTILIZZATE:

Vi sono molti modelli per la schedatura delle aree; per completezza ed immediatezza si è scelto di utilizzare (con alcune modifiche e semplificazioni) la scheda predisposta dal DPC e dalla Regione Sicilia per l'Esercitazione Internazionale "Eurosot 2005".

Tale prospetto, comunque di immediata lettura, si connota per una intuitiva individuazione anche cartografica ed una sintetica e ragionata esposizione delle caratteristiche salienti di un'area, suddivise per macro:

- Tratti identificativi:
  - tipologia (A = aree di attesa; R = aree di ricovero) e numero d'identificazione sulla cartografia, definizione e data di creazione della scheda come riferimento per eventuali aggiornamenti
  - planimetria per individuazione specifica e localizzatore sull'intero territorio comunale
  - indirizzo ed utilizzo ordinario dell'area (ad es. area verde, palestra, ecc.)
  - coordinate nel doppio sistema Gauss Boaga Roma 40W (utilizzato dalla CTR) e UTM-WSG84 32

- Proprietà:
  - estensione e, qualora presenti, anche la superficie coperta utilizzabile e la capienza dei parcheggi
  - possibile ampliamento: presenza di ulteriori superfici esterne alle pertinenze da utilizzare in caso di necessità (ad es. altri parcheggi o verde confinanti)
  - caratterizzazione morfologica e distanza dal centro (misurata sul percorso più agevole sugli assi viari maggiori, che si presumono transitabili con minori difficoltà
  - note: informazioni aggiuntive sul contesto. Per omogeneità con le rilevazioni censuarie Istat, per le strutture edilizie si intende "fuori terra" il piano a livello del terreno: ad esempio, "1 piano fuori terra" significa presenza del piano terra o

rialzato; per “2 piani fuori terra” si intende la presenza di quello che comunemente è definito il primo piano, ecc.)
    - tipo di pavimentazione
    - notizie di massima sulla capacità: affollamento per le Aree di Attesa (1 mq/persona per la prima emergenza e fino a 20 mq/persona per sistemazione provvisoria in attesa di spostamento verso zone attrezzate); insediabilità per le Aree di Ricovero, dalla misura minima temporanea di 20 mq/persona fino ai 113 mq di pertinenza per modulo abitativo)

- Accessibilità e limitazioni:
    - tipologia dell’accesso possibile e eventuale perimetrazione preesistente dell’area; presenza di barriere architettoniche e possibilità di limitazioni d’uso nell’urgenza dovute a particolari circostanze (ad es. un’area mercatale durante lo svolgimento di una sagra, ecc.)

- Caratteristiche funzionali:
    - transitabilità ed avvicinamento sul lungo percorso (si considera “area non collegata” una zona raggiungibile con strada di classe inferiore alla viabilità di quartiere e distante più di 200 m. da un asse non inferiore alla classe di viabilità di quartiere), compresa la presenza di elementi strutturali “fragili” quali ponti o muri
    - per “viabilità interna” si intende la possibilità di sviluppare entro l’area un sistema minimo percorribile almeno da automezzi
    - Reti tecnologiche: possibilità di usufruire (per le aree di attesa) o di allacciarsi (per le aree di ricovero) ai servizi che garantiscano una minima qualità della vita (lifelines): acqua, elettricità, fognature, gas, collegamenti.

- Caratteristiche legate alla pericolosità:
    - per le Aree di Attesa (presenza temporanea di persone) vengono indicate alcune caratteristiche morfologiche da tener presenti in relazione all’evento per il quale vengono attivate (ad es. la possibilità di un’esondazione può essere alquanto remota in occasione di un sisma avvenuto in periodo siccitoso, mentre può essere significativa l’esistenza di terreni deformabili)
    - Per le Aree di Ricovero (presenza di persone protratta da alcune ore ad alcuni mesi) vengono indicate, ove desumibili, le caratteristiche costruttive e tipologiche delle strutture

- Caratteristiche legate al rischio residuo:
    - Il rischio residuo è quella quota ineliminabile o comunque presente in mancanza di migliori soluzioni: in questo caso, l’utilizzo dell’area andrà attentamente valutato in relazione all’evento e previa massima mitigazione, agendo sulla pericolosità se possibile (delocalizzazione della sorgente di potenziale danno), sulla vulnerabilità e/o sull’esposizione (mediante misure strutturali e non strutturali)

LE STRUTTURE DI EMERGENZA IN QUINZANO

Sala Operativa

indicata in cartografia con quadrato di colore blu[161]

Secondo quanto disposto dal Piano Provinciale del 2007, il Comune di Quinzano fa parte del territorio di competenza del COM[162] di Orzinuovi, con un'area di ammassamento mezzi e soccorsi individuata in Via Adua 45 presso il parcheggio Metalmark sulla SP 235. La Sede operativa locale è invece costituita dall'UCL[163] ed è stata individuata presso la Sede comunale di Viale Gandini 48, palazzo Sandrini-Mazza (indicata con un quadrato di colore blu ed il numero 1); tale previsione risulta utile anche in considerazione del fatto che gli uffici comunali sono provvisti di tutte le strumentazioni utili e riconvertibili ad un utilizzo d'emergenza; d'altra parte, la struttura è costituita da un edificio nobiliare ottocentesco, recentemente ristrutturato, presumibilmente suscettibile al rischio sismico diretto ed indiretto per l'incombente presenza del serbatoio dell'acquedotto a poche decine di metri e dell'asse viario principale del paese. Viene pertanto individuata una sede suppletiva o aggiuntiva presso la Sala Operativa del Gruppo Comunale di Protezione Civile (sede civica "Geom. D. Losio") in Via Zaccagnini, indicata con un quadrato blu ed il numero 2: si tratta di una struttura di circa 150 mq interamente in legno, attrezzata con telefoni, fax, pc, linea Adsl ed una sala-radio con apparati Vhf, Cb, Vhf in banda aeronautica e torre-palo fissa per antenne che può assicurare la trasmissione diretta ad una distanza di circa 25 km (cfr. il capitolo sulle comunicazioni). La localizzazione è all'estremità nord del paese, in area industriale collegata all'importante arteria della SP IX.

L'area di ammassamento dei soccorsi è invece una zona circoscritta ed attrezzata in cui sistemare i soccorritori e da cui partono i mezzi e le risorse per le aree colpite. Essa in genere viene prevista per i Comuni sede di COM; per il Comune di Quinzano è impossibile individuare un'area dedicata nei pressi della sede comunale, stretta fra l'assetto del centro storico, fortemente connotato da un'impronta "castellana" e fortilizia ed il fitto reticolo urbanizzato degli anni Cinquanta/Sessanta. Ampi spazi e parcheggi sono invece rinvenibili presso la sede suppletiva/aggiuntiva della sala Operativa di protezione civile, discretamente dotata di spazi utilizzabili e parcheggi seppure a distribuzione frammentata.

---

[161] I simboli cartografici in uso sono estremamente vari e, spesso, diversificati per Regione; in questo documento si utilizza la legenda nazionale proposta dal DPC.

[162] Il COM (Centro Operativo Misto) è emanazione del CCS (Centro Coordinamento Soccorsi) costituito presso la Prefettura: sostanzialmente, rappresenta l'articolazione territoriale che, a livello comprensoriale e sovracomunale gestisce l'emergenza e struttura i soccorsi sul posto dell'evento.

[163] L'UCL (Unità di Crisi Locale) è la struttura minima, corrispondente al livello comunale, per la gestione dell'emergenza (vedi capitolo specifico). La pianificazione regionale di emergenza, molto opportunamente, ipotizza che i centri di minori dimensioni fatichino a costituire un COC (Centro Operativo Comunale): per essi è prevista l'attivazione di un'UCL, in cui le principali funzioni siano presidiate da referenti istituzionali (Sindaco, 118, Comandante Carabinieri, Comandante P.L., Ufficio Tecnico), con altre che andranno eventualmente ad aggiungersi in un secondo tempo. Nel presente Piano, al fine di semplificare la catena di comando e controllo evitando di moltiplicare artatamente attori e procedure, l'UCL è stata fatta corrispondere in toto al COC mentre a rigore ne è solo una parte, rappresentando l'Area Strategia (l'altra area è costituita dalla Sala Operativa).

1	**Sala Operativa**	Data creazione scheda: gennaio 2013
	Individuazione cartografica	

Via/Piazza: Viale Gandini 48	**Utilizzo area:** sede comunale
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1579138 Y 5018159	
Coord. UTM32-WSG84: X 579110 Y 5018139	
Estensione tot. mq 2.340 **di cui sup. coperta:** mq 1.819 **pertinenze** mq - 3 piani f.t. Possibile ampliam.? ☑ NO ❑ SI:	**Perimetro:** ☑ regolare ❑ irregolare **Superficie:** ☑ pianeggiante ❑ irregolare **Distanza dal centro:** 50 m. **Ingombri:** accesso pedonale su asse viario principale; disagevole accesso carraio sul retro. **Note sullo stato dell'area:** la sede comunale è ubicata nell'ottocentesco Palazzo Sandrini-Mazza, recentemente ristrutturato, a 3 piani f.t. e nell'ex Casa Widmer (2 piani f.t.). Presenza di piccolo cortile interno con accesso disagevole.
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto - pedonale: Viale Gandini/Via Manzoni/Via Risorgimento - carrabile: Via Manzoni spazio interno: erba e ghiaietto	
Barriere architettoniche: -	
Caratteristiche funzionali Possibilità parcheggio? ❑ SI ☑ NO	(P solo per pochi veicoli)
Tipologia di strada di collegamento	

diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ☑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Presenza di ponti, muri di sostegno o altre strutture a rischio)	Serbatoio acquedotto a circa 30 m.
Reti tecnologiche e servizi: possibilità allacciamenti	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telefonica
Reti tecnologiche e servizi: reti interne	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telef./Adsl
Caratteristiche di pericolosità e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m.):-*	
Tipologia costrutt. prevalente strutture) ❑ cemento armato ❑ legno lamellare ☑ muratura ❑ altro: Epoca ristrutturazione: 2005 Struttura antisismica? ❑ SI ☑ NO *Idrogeologia* ❑ su terreni deformabili (limi, argille, …) ❑ presso zone di ristagno ❑ presso ciglio scarpata (d.min= 200 m) ❑ presso affioramenti sorgentizi ❑ sogg. a esondazioni ($T_{R\ max}$ 50 anni) ❑ altro: -	*Rischio residuo* ❑ sottoposta a cavidotti aerei o elettrodotti inter. ❑ pericolo di crollo strutture pericolanti ❑ presso adduttrici princip. di cquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione, collett.scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ☑ altro: centro storico con strutture sopraelevate (torre acquedotto), da tenere presenti per effetti da rischio sismico)

Inquadramento fotografico

Sede municipale, Palazzo Sandrini-Mazza

Sede municipale, ex casa Widmer

2	**Sala Operativa (suppletiva)**	Data creazione scheda: gennaio 2013

Individuazione cartografica

Via/Piazza: Via Zaccagnini snc	**Utilizzo area:** Sede Operativa PC
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1579776 Y 5019045	
Coord. UTM32-WSG84: X 579748 Y 5019025	
Estensione tot. mq 4.620 **di cui sup.coperta:** mq 170 **pertinenze** mq - Possibile ampliam.? ❑ NO ☑SI: in area industriale, servita da parcheggi nelle immediate vicinanze. Possibilità atterraggio elicotteri.	**Perimetro:** ☑ regolare ❑ irregolare **Superficie:** ☑ pianegg. ❑ irregolare **Distanza dal centro:** km 1,6 **Ingombri: -** **Note sullo stato dell'area:** struttura in legno con torre-palo per comunicazioni h. m. 30; area industriale con spazi disponibili.

Vie d'accesso pavimentazione: asfalto

- pedonale: Via Zaccagnini
- carrabile: Via Zaccagnini (retro struttura) pavimentazione: asfalto, ghiaia erba

Barriere architettoniche: -

Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ☑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere

Presenza di ponti, muri o altre strutture a rischio)	-
Reti tecnologiche e servizi: possibilità allacciamenti	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telefonica
Reti tecnologiche e servizi: reti interne	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telef./Adsl
Caratteristiche tipologiche e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m.)* -	
Tipologia costruttiva prevalente (per strutture) ❑ cemento armato ☑ legno lamellare ❑ muratura ❑ altro: Epoca costruzione: 2008 Struttura antisismica? ☑ SI ❑ NO *Idrogeologia* ❑ su terreni deformabili (limi, argille,) ❑ presso zone di ristagno ❑ presso ciglio scarpata (d.min= 200 m) ❑ presso affioramenti sorgentizi ❑ soggetta a esondazioni $T_{R\,max}$ 50 anni ❑ altro: -	*Rischio residuo* ❑ presso adduttrici princ.. di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll.. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ❑ altro: -
Inquadramento fotografico	

Sede operativa con torre-palo Tlc

Rotonda Via Zaccagnini e parcheggio laterale

Aree di attesa per la popolazione

indicate in cartografia con un quadrato di colore verde

Trattasi di punti di raccolta temporanei della popolazione (detti anche "*meeting point")* al verificarsi di un evento calamitoso, punti nei quali essa riceverà le prime informazioni sull'evento ed i primi generi di conforto in attesa dell'allestimento delle aree di ricovero. Per consentire un flusso più ordinato ed in considerazione della percorrenza pedonale e dei centri di attrazione, sono stati individuati sette punti ritenuti strategicamente rilevanti per la rete viaria di servizio, per la minore esposizione al rischio, per la relativa distanza (per quanto possibile in ambito urbano) da fabbricati e per la protezione da inquinanti o sversamenti in caso di incidente chimico industriale, tenendo in conto che la roggia Savarona taglia in due l'abitato. Compatibilmente con la natura e la magnitudo dell'evento, i migliori percorsi pedonali di raggiungimento delle aree di attesa saranno quindi i tratti su sedi stradali con carreggiata ampia e con minore carico edilizio, nonché per il rischio idrogeologico quelli sopraelevati. Per quanto riguarda poi una speditiva stima di affollamento, si è assunta la misura di 1mq/persona, così come indicato dalla Direttiva regionale 2007 sulla pianificazione comunale di emergenza.

Vale la pena di notare l'oggettiva difficoltà di reperimento di aree di attesa nel centro storico, a causa soprattutto della densità dell'edificato - tratto storico caratteristico dei paesi addensatisi attorno ad un perno politico e difensivo di grande spessore quale un castello o un complesso fortificato - , della presenza della torre campanaria (per quanto abbastanza defilata rispetto agli assi stradali principali), dell'esiguità degli spazi realmente liberi da installazioni, tralicci, cavidotti ed alberature, nonché dell'interferenza del reticolo idrico minore, responsabile di microalluvioni o comunque ristagni: elementi che metterebbero in discussione la ragion d'essere e la funzionalità di un'area di emergenza. L'individuazione delle aree di attesa sconta pertanto questa difficoltà: essa si è quindi orientata verso quelle zone non o poco vulnerate da esondazioni e prive di elementi edilizi sviluppati in altezza, avendo cura peraltro sia della loro il più possibile omogenea distribuzione sul territorio, sia delle dimensioni e della raggiungibilità. I percorsi di avvicinamento possono essere pertanto interessati da vulnerabilità derivanti dal carico edilizio, dall'ampiezza della sede stradale, dalla tessitura urbanistica e dall'interferenza con il reticolo idrico minore (soprattutto in relazione a criticità note e/o pregresse), nonché con elementi e cavi aerei d'elettrodotto.

Per quanto sopra esposto, le aree di attesa vengono incrementate rispetto al precedente Piano, acquisendo anche i suggerimenti dell'ottimo studio dell'Ing. Alberto Betti relativo all'analisi del Piano Comunale versione 2007; si è altresì ritenuto opportuno continuare a non proporre come zona di emergenza il parcheggio antistante gli impianti sportivi comunali, in quanto i predetti sono individuati come area di ricovero per possibile allestimento campale a media permanenza e ciò al fine di evitare interferenze funzionali.

NOTA: Per "distanza dal centro" si intende quella calcolata sul percorso più agevole e sicuro per raggiungere Piazza Garibaldi, al suo punto di intersezione con Via Rubino. Per gli edifici, il numero di piani fuori terra è conteggiato a partire dal piano a livello del suolo (comunemente definito "piano terra"), in accordo con la consuetudine delle rilevazioni censuarie Istat. L'affollamento potenziale è sovrastimato rispetto alle superfici, per tener conto di eventuali spazi non utilizzabili (scarpate, ecc.).

Area n. A1	Aree di attesa	Data creazione scheda: gennaio 2013

Individuazione cartografica

Via/Piazza: P.za Garibaldi/ Via Scalone	**Utilizzo area:** circolazione, verde e parcheggi
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1578795 Y 5018487	
Coord. UTM-WSG84 32: X 578767 Y 5018467	
Estensione tot. mq 1.800 **di cui sup. coperta:** mq - **pertinenze:** mq - Possibile ampl.? ❑ NO ☑ SI:	**Perimetro:** ☑ regolare ❑ irregolare **Superficie:** ☑ pianeggiante ❑ irregolare **Distanza dal centro:** - **Ingombri: -**
giardini pubblici Via Scalone (mq 3.500), slargo Via Scalone mq 400 ca e utilizzo alternativo della vicina Piazza IV Novembre (vedi A1/b)	**Note sullo stato dell'area:** in Piazza Garibaldi mercato il mercoledì. Lo slargo di Via Scalone è confinante con la roggia Savarona Nuova (basso rischio di esondazione con limitati danni). Punto di presa acqua potabile nei giardini Via Scalone
Pavimentazione: asfalto. Giardini di Via Scalone: erba, porfido	
Max affoll. (= 1 mq/persona): 1.500	**Sistemazione abit.** (min 20 mq/pers.): 75
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto pedonale e carrabile: Via De Gasperi/ Via Rubino/ Via Padovani/ Via Roma/ Via Scalone (per Via Scalone: Via Pavesi/ Via Marconi)	
Barriere architettoniche: -	

Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): P.za Garibaldi è sede di mercato il mercoledì ed eventualmente di manifestazioni culturali	
Caratteristiche funzionali Attrezz. viabilità interna?	❑ SI ☑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ☑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Presenza di ponti, muri di sostegno o altre strutture a rischio)	In P.za Garibaldi presenza edifici storici con porticato a 3 piani f.t., a sufficiente distanza. In Via Scalone presenza roggia Savarona Nuova, a basso rischio esondazione e alberi.
Reti tecnologiche e servizi	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ rete telefonica Adsl (Wi-Fi acc. pubblico)
Caratteristiche di pericolosità e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m) -*	
Idrogeologia ❑ su terreni deformabili (limi, argille,) ❑ presso zone di ristagno ❑ presso ciglio scarpata (d.min= 200 m.) ❑ presso affioramenti sorgentizi ❑ soggetta a esondazioni $T_{R\ max}$ 50 anni ❑ altro: -	*Rischio residuo* ❑ sottoposta a cavidotti aerei o elettrodotti inter. ❑ pericolo di crollo strutture pericolanti ❑ presso adduttrici princip. di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll.. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ❑ altro: -
Inquadramento fotografico	

Piazza Garibaldi

In alto a destra: giardini di Via Scalone
In basso, slargo di Via Scalone

Area n. A1/b	Aree di attesa	Data creazione scheda: gennaio 2013

Individuazione cartografica

Via/Piazza: Piazza IV Novembre	**Utilizzo area:** area circolazione e parcheggi
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1579148 Y 5018223	
Coord. UTM-WSG84 32: X 579120 Y 5018203	
Estensione tot. mq 600 **di cui sup. coperta:** mq - (*) **pertinenze:** mq - Possibile ampliamento? ❑ NO ☑ SI: (*) Palestra Scuola Media con ingresso pubblico in Piazza IV Novembre (area di ricovero)	**Perimetro:** ☑ regolare ❑ irregolare **Superficie:** ☑ pianeggiante ❑ irregolare **Distanza dal centro:** m. 250 **Ingombri:** - **Note sullo stato dell'area:** presenza di edifici a 2 piani f.t., pali illuminazione pubblica, fontana e Monumento ai Caduti.
Pavimentazione: asfalto	
Max affoll. (= 1 mq/persona): 600	**Sistemazione abit.** (min 20 mq/pers.): 30
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto - pedonale: Viale Gandini/ Via Rubino/ Via Canonica/ Via Cappelletti - carrabile: Viale Gandini/ Via Rubino	
Barriere architettoniche: -	
Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): -	

Caratteristiche funzionali Attrezz. viabilità interna?	❑ SI ☑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ☑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Presenza di ponti, muri di sostegno o altre strutture a rischio	-
Reti tecnologiche e servizi	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ❑ rete telefonica
Caratteristiche di pericolosità e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m)-*	
Idrogeologia ❑ su terreni deformabili (limi, argille) ❑ presso zone di ristagno ❑ presso ciglio scarpata (d.min= 200 m.) ❑ presso affioramenti sorgentizi ❑ soggetta a esondazioni $T_{R\ max}$ 50 anni ❑ altro: -	*Rischio residuo* ❑ sottoposta a cavidotti aerei o elettrodotti interr. ❑ pericolo di crollo strutture pericolanti ❑ presso adduttrici princ. di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ❑ altro: -

Inquadramento fotografico

Piazza IV Novembre

A sinistra, l'ingresso alla Palestra della Scuola Media

Area n. A2	Aree di attesa	Data creazione scheda: gennaio 2013

Individuazione cartografica

Via/Piazza: Via Leone XIII°	**Utilizzo area:** parcheggio
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1579061 Y 5017865	
Coord. UTM322-WSG84: X 579033 Y 5017845	
Estensione tot. mq 1.200 **di cui sup. coperta:** mq - **pertinenze:** mq - Possibile ampl.? ☑ NO ❑ SI:	**Perimetro:** ☑ regolare ❑ irregolare **Superficie:** ☑ pianeggiante ❑ irregolare **Distanza dal centro:** m. 650 **Ingombri:** -
	Note sullo stato dell'area: presenza di edifici a 2 piani f.t.; presenza pali dell' illuminazione pubblica sul lato della strada opposto al parcheggio
Pavimentazione: asfalto	
Max affoll.(= 1 mq/persona): 1.000	**Sistemazione abit.** (min 20 mq/pers.): 50
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto Pedonale e carrabile: Via Risorgimento/ Via Morandi/ Via Giovanni XXIII°/ Via Olivelli/ Via Verdi/ Via Bellini	
Barriere architettoniche: -	
Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): -	
Caratteristiche funzionali	

Attrezz. viabilità interna?	❑ SI ☑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ❑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Presenza di ponti, muri di sostegno o altre strutture a rischio	-
Reti tecnologiche e servizi	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ❑ rete telefonica
Caratteristiche di pericolosità e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m)-*	
Idrogeologia ❑ su terreni deformabili (limi, argille,) ❑ presso zone di ristagno ❑ presso ciglio scarpata (d.min= 200 m) ❑presso affioramenti sorgentizi ❑ soggetta a esondazioni $T_{R\ max}$ 50 anni ❑ altro: -	*Rischio residuo* ❑ sottoposta a cavidotti aerei o elettrodotti inter. ❑ pericolo di crollo strutture pericolanti ❑ presso adduttrici princip. di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll.scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ❑ altro: -

Inquadramento fotografico

Vista da Via Giovanni XXX° verso Via Sturzo

Vista da via Sturzo verso Via Giovanni XXIII°

Area n. A3	**Aree di attesa**	Data creazione scheda: gennaio 2013
Individuazione cartografica		

Via/Piazza: Via Ciocca, località Buongiardino	**Utilizzo area:** verde e parcheggi
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1578243 Y 5018076	
Coord. UTM 32-WSG84: X 578216 Y 5018057	
Estensione tot. mq 2.940 **di cui sup. coperta:** mq - **pertinenze:** mq - Possibile ampl.? ☑ NO ❑ SI:	**Perimetro:** ☑ regolare ❑ irregolare **Superficie:** ☑ pianeggiante ❑ irregolare **Distanza dal centro:** m. 830 **Ingombri:** in area verde a nord aereo ricognitore 2^ Guerra Mondiale su supporti (Monumento Avieri)
	Note sullo stato dell'area: area a sud con parcheggi e verde con fontanella (area ex pesa pubblica, ora urbanizzata), presenza pali dell' illuminazione pubblica e rade alberature. Presenza a circa 50 m. di distributore carburanti.
Pavimentazione: asfalto, verde	
Max affoll. (= 1 mq/persona): 2.500	**Sistemazione abit.** (min 20 mq/pers.): 145
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto Pedonale e carrabile: per area nord: Via Einaudi/ Via Ciocca per area sud: Via Ciocca/ via Piozzi	
Barriere architettoniche: -	
Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): -	

Caratteristiche funzionali Attrezz. viabilità interna?	❑ SI ☑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ☑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Presenza di ponti, muri di sostegno o altre strutture a rischio	-
Reti tecnologiche e servizi	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ❑ rete telefonica
Caratteristiche di pericolosità e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m)-*	
Idrogeologia ❑ su terreni deformabili (limi, argille,) ❑ presso zone di ristagno ❑ presso ciglio scarpata (d.min= 200 m.) ❑ presso affioramenti sorgentizi ❑ soggetta a esondazioni $T_{R\ max}$ 50 anni ❑ altro: -	*Rischio residuo* ❑ sottoposta a cavidotti aerei o elettrodotti inter. ❑ pericolo di crollo strutture pericolanti ❑ presso adduttrici princ. di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o colle.scar. ☑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm.: a 50 m. ca impianto distributore di carburanti
Inquadramento fotografico	

Parcheggio e verde area a sud
(sullo sfondo, in alto a sinistra il distributore di carburanti)

A destra: area a nord con particolare dell'Aereo
(Monumento Avieri)

Area n. A4	**Aree di attesa**	Data creazione scheda: gennaio 2013
Individuazione cartografica		

Via/Piazza: Via Santa Maria	**Utilizzo area:** parcheggi e verde attrezzato
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1578549 Y 5018468	
Coord. UTM 32-WSG84: X 578521 Y 5018448	
Estensione tot. mq 2.360 **di cui sup. coperta:** mq - **pertinenze:** mq - Possibile ampl.? ☑ NO ❑ SI:	**Perimetro:** ☑ regolare ❑ irregolare **Superficie:** ☑ pianeggiante ❑ irregolare **Distanza dal centro:** m 780 **Ingombri:** -
	Note sullo stato dell'area: presenza cordoli marciapiedi, pali e cavi per illuminazione nel parcheggio. Presenza fontanella acqua potabile nell'area a verde attrezzato. L'area verde è confinante con palazzina di centrale Telecom.
Pavimentazione: asfalto, erba	
Max affoll. (= 1 mq/persona): 2.300	**Sistemazione abit.** (min 20 mq/pers.): 115
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto - pedonale: Via Santa Maria/ Via Mazzini/ Via Fossette - carrabile: Via Santa Maria/ Via Mazzini	
Barriere architettoniche: -	
Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): -	

Caratteristiche funzionali Attrezz. viabilità interna?	☑ SI ❑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ❑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Presenza di ponti, muri di sostegno o altre strutture a rischio	-
Reti tecnologiche e servizi	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ❑ rete telefonica
Caratteristiche di pericolosità e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m)-*	
Idrogeologia ❑ su terreni deformabili (limi, argille,) ❑ presso zone di ristagno ❑ presso ciglio scarpata (d.min= 200 m.) ❑ presso affioramenti sorgentizi ❑ soggetta a esondazioni $T_{R\ max}$ 50 anni ❑ altro:	*Rischio residuo* ❑ sottoposta a cavidotti aerei o elettrodotti inter. ❑ pericolo di crollo strutture pericolanti ❑ presso adduttrici princip.di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll.. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ❑ altro: -

Inquadramento fotografico

Parcheggio

Area verde attrezzato

Area n. A5	**Aree di attesa**	Data creazione scheda: gennaio 2013

Individuazione cartografica

Via/Piazza: Via Buozzi	**Utilizzo area:** verde attrezzato
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1579381 Y 5019192	
Coord. UTM32-WSG84: X 579354 Y 5019172	
Estensione tot. mq 3.730 **di cui sup. coperta:** mq - **pertinenze:** mq - Possibile ampl.? ❑ NO ☑ SI: area di interfaccia con zone non urbanizzate. A 200 m. circa, sempre in Via Buozzi, area verde (mq 1.200) e sede in prefabbricato del Gruppo Alpini di Quinzano (mq 90).	**Perimetro:** ☑ regolare ❑ irregolare **Superficie:** ☑ pianeggiante ❑ irregolare **Distanza dal centro:** m 1.500 **Ingombri: -** **Note sullo stato dell'area:** presente piazzola in cemento (m 20 x 35 ca) e fontanella d'acqua. L'area è aperta, ma perimetrata da recinzione a rete. Presenza di alberature al contorno.
Pavimentazione: cemento, erba	
Max affoll. (= 1 mq/persona): 3.500	**Sistemazione abit.** (min 20 mq/pers.): 185
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto Pedonale e carrabile: Via Buozzi	
Barriere architettoniche: -	
Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): -	
Caratteristiche funzionali Attrezz. viabilità interna?	❑ SI ☑ NO

Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ☑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Presenza di ponti, muri di sostegno o altre strutture a rischio	-
Reti tecnologiche e servizi	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ❑ rete telefonica
Caratteristiche di pericolosità e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m)* -	
Idrogeologia ❑ su terreni deformabili (limi, argille,) ❑ presso zone di ristagno ❑ presso ciglio scarpata (d.min= 200 m.) ❑ presso affioramenti sorgentizi ❑ soggetta a esondazioni $T_{R\ max}$ 50 anni ❑ altro: -	*Rischio residuo* ❑ sottoposta a cavidotti aerei o elettrodotti inter. ❑ pericolo di crollo strutture pericolanti ❑ presso adduttrici princip.di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll.. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ❑ altro: -

Inquadramento fotografico

Area verde attrezzato di Via Buozzi

Area n. A6	**Aree di attesa**	Data creazione scheda: gennaio 2013

Individuazione cartografica

Via/Piazza: Via Verolavecchia	**Utilizzo area:** parcheggio Cimitero
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1579513 Y 5018676	
Coord. UTM32-WSG84: X 579485 Y 5018656	
Estensione tot. mq 4.400 **di cui superficie coperta:** mq - **pertinenze** mq - Possibile ampl? ❑ NO ☑ SI: area di interfaccia con zone non urbanizzate	**Perimetro:** ☑ regolare ❑ irregolare **Superficie:** ☑ pianeggiante ❑ irregolare **Distanza dal centro:** m 1.100 **Ingombri: -** **Note sullo stato dell'area:** presenza di alberature. Punti di presa acqua all'interno del Cimitero.
Pavimentazione: asfalto	
Max affoll.. (= 1 mq/persona): 4.000	**Sistemazione abit.** (min 20 mq/pers.): 200
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto Pedonale e carrabile: Via Verolavecchia/ Via Pieve/ prolung. Via Zaccagnini - tangenziale est	
Barriere architettoniche: -	
Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): -	

Caratteristiche funzionali Attrezz. viabilità interna?	❑ SI ☑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ☑ strada extraurbana principale/secondaria ❑strada locale extraurbana ❑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Presenza di ponti, muri di sostegno o altre strutture a rischio	-
Reti tecnologiche e servizi	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ❑ rete telefonica
Caratteristiche di pericolosità e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in metri)-*	
Idrogeologia ❑ su terreni deformabili (limi, argille, …) ❑ presso zone di ristagno ❑ presso ciglio scarpata (d.min= 200 m.) ❑ presso affioramenti sorgentizi ❑ soggetta a esondazioni $T_{R\ max}$ 50 anni ❑ altro: -	*Rischio residuo* ❑ sottoposta a cavidotti aerei o elettrodotti inter. ❑ pericolo di crollo strutture pericolanti ❑ presso adduttrici princip.di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll.. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ❑ altro: -

Inquadramento fotografico

Viste progressive parcheggio e slargo presso entrata laterale del Cimitero

Area n. A7	Aree di attesa	Data creazione scheda: gennaio 2013
Individuazione cartografica		

Via/P.za: Via Cadorna, località Santella Madonna di Fatima	**Utilizzo area:** circolazione, parcheggi, verde
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1579683 Y 5017526	
Coord. UTM32-WSG84: X 579655 Y 5017506	
Estensione tot. mq 1.100 **di cui sup. coperta:** mq - **pertinenze:** mq - Possibile ampl.? ❑ NO ☑ SI: area di interfaccia con zone non urbanizzate	**Perimetro:** ☑ regolare ❑ irregolare **Superficie:** ☑ pianeggiante ❑ irregolare **Distanza dal centro:** m 1.200 **Ingombri: -** **Note sullo stato dell'area:** presenza di alberature al contorno santella Madonna di Fatima. Area verde leggermente sopraelevata rispetto al piano campagna. Possibilità utilizzo slargo fronte opposto della strada.
Pavimentazione: asfalto, erba	
Max affoll.. (= 1 mq/persona): 1.000	**Sistemazione abit.** (min 20 mq/pers.): 50
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto Pedonale e carrabile: Via Cadorna/ Via Giotto/ Via Industriale	
Barriere architettoniche: -	
Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): -	
Caratteristiche funzionali	❑ SI ☑ NO

Attrezz. viabilità interna? NO	
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑strada locale extraurbana ☑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Presenza di ponti, muri di sostegno o altre strutture a rischio	-
Reti tecnologiche e servizi	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ❑ rete telefonica
Caratteristiche di pericolosità e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in metri)-*	
Idrogeologia ❑ su terreni deformabili (limi, argille, …) ❑ presso zone di ristagno ❑ presso ciglio scarpata (d.min= 200 m.) ❑ presso affioramenti sorgentizi ❑ soggetta a esondazioni $T_{R\ max}$ 50 anni ❑ altro: -	*Rischio residuo* ❑ sottoposta a cavidotti aerei o elettrodotti inter. ❑ pericolo di crollo strutture pericolanti ❑ presso adduttrici princip.di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll.. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ☑ altro: presenza cavi e pilone elettrodotto a 170 m. di distanza

Inquadramento fotografico

Lato destro Via Cadorna in uscita dall'abitato: area verde Santella Madonna di Fatima

Lato sinistro Via Cadorna in uscita dall'abitato: slargo iniziale di Via Giotto

Bacini di utenza ipotetici ed affollamento delle aree di attesa

Si considera “bacino di utenza” l’insieme delle vie potenzialmente afferenti ad un’area di attesa per la vicinanza o per la disponibilità di un percorso agevole. I valori medi di affollamento sono calcolati in base al numero dei residenti, a cui in alcuni casi vanno aggiunti i dati presuntivi derivati da specificità, come ad esempio le maestranze impiegate in orario lavorativo nelle aziende della zona PIP, le persone temporaneamente presenti nella Chiesa parrocchiale, nell’Oratorio o presso gli istituti scolastici: pertanto, i valori per alcune aree vengono cautelativamente sovrastimati, nell’impossibilità di effettuare una determinazione quantitativa sufficientemente affidabile degli “abitanti equivalenti” (che, come noto, possono variare anche sensibilmente nell’arco delle diverse fasce orarie o stagionali).

Poiché il plesso scolastico di Via Manzoni è servito da ampi spazi a verde e parcheggio, il retino punteggiato indica una possibile area di primo ritrovo e orientamento per gli utenti degli istituti il più possibile coerente con i rispettivi piani di emergenza interni. Si è ritenuto opportuno accorpare a tale area di attesa aggiuntiva anche gli utenti (bambini frequentanti, personale ed eventuali visitatori) della Scuola dell’Infanzia: ciò al fine di evitare il congestionamento dei percorsi e la saturazione di altre zone di raccolta, nonché per facilitare le operazioni di ricongiungimento dei minori (localizzabili a priori in un’area definita) con i rispettivi nuclei familiari. L’A0 si sovrappone parzialmente con struttura di ricovero individuata dal presente Piano, ma le dimensioni e la diversa temporalità di utilizzo (peraltro ancora più breve che per le aree di attesa “ordinarie”) non dovrebbero creare particolari interferenze funzionali. Per quanto riguarda il numero di studenti e personale scolastico, si è fatto riferimento alla popolazione in età scolare (con un trend abbastanza uniforme negli anni), alla massima capienza di strutture quali la Scuola dell’Infanzia ed il Micronido, nonché ai dati desunti dai siti web degli istituti d’istruzione primaria e secondaria.

Per le zone site in aree a densità di attività produttive, si è tenuto conto della presenza di maestranze, nonché dei clienti presso i centri della media distribuzione commerciale, anche se è naturale ritenere che questi ultimi tenderanno ad utilizzare spontaneamente i parcheggi antistanti: da qui potranno poi comunque essere utilmente indirizzati verso l’area di raccolta di elezione. Le cascine sommano all’incirca 260 residenti, riuniti in un’ottantina di nuclei familiari: a parte le poche prossime all’urbanizzato (e che pertanto sono state conteggiate nelle aree di riferimento), la loro dispersione rende improponibile la previsione di aree di raccolta, per cui in un’emergenza andrà tenuto conto che gli abitanti tenderanno istintivamente a raccogliersi nelle corti, nelle aie e nei grandi spazi agricoli delle vicinanze. Nel prospetto tra parentesi viene indicata la consistenza all’agosto 2012: un’ulteriore avvertenza riguarda il fatto che **i numeri possano essere più elevati, in quanto gli eventuali cittadini stranieri ospitati e registrati ex D.Lgs. 480/1994 costituiscono una popolazione con alto tasso di mobilità e turn-over.** Con l’asterisco * sono indicate le “utenze fragili” quali bambini, anziani in struttura residenziale, persone diversamente abili in Centri socio-educativi: va rilevato che sarà opportuno prevedere il trasporto direttamente dal luogo sicuro dei rispettivi piani di sicurezza all’area di ricovero per gli ospiti ed il personale di cura della Casa di Riposo di Via Aceti (circa 100), del CSE L’Oasi di Via Ciocca (circa 30 utenti circa, in tutto 50 persone conteggiando anche i dipendenti), del centro A.Pe (Associazione Pensionati) di Via Mons. Donati, ad affollamento variabile.

Sigla	Localizzazione	Ipotesi bacino d'utenza	Dimensioni	Affoll. stimato
A 0	Scuola dell'Infanzia e primaria di Via Manzoni - area verde di pertinenza	▪ Personale, visitatori e studenti: Scuola Elementare (*320*) Scuola Infanzia (180) /Nido (*30*) *	mq. 1.000	570
A1 e A1/ bis	Piazza Garibaldi (in alternativa: giardini Via Scalone Piazza IV Novembre)	▪ Via De Gasperi (*13*) ▪ Viale Gandini (*66*) ▪ Via Campanavecchia (*30*) ▪ Via Razzetto (*44*) ▪ Vic. Molino di Mezzo (*7*) ▪ Via Scalone (*33*) ▪ Via Pavesi (*132*) ▪ Vic. Chiuso (*12*) ▪ Vic Montello (*17*) ▪ Via Cirimbelli (*34*) ▪ Vic. Disfatta (*7*) ▪ Vic. Valtrompia (*60*) ▪ Vic. Valotti (*15*) ▪ Via Roma (*131*) ▪ Via Stoa (*135*) ▪ Via Padovani (*83*) ▪ Via Cavour (*29*) ▪ Via Rubino (*19*) ▪ Piazza Garibaldi (*13*) ▪ Piazza IV Novembre (*12*) ▪ Via Battisti (*8*) ▪ P.le Mar. Epinot (*7*) ▪ Via Passaguado (-) ▪ Via Cadorna 1 - 41 (*104*) ▪ Via Manzoni (*111*) ▪ Via Morti del Lazzaretto (*41*) ▪ Via Torricello (*104*) ▪ Via Risorgimento 1-10 *(20)* ▪ Nucleo antico: V.le Chiesa, Via Cavalli, Via Donatori di Sangue, Via Mameli, Via Volta, Via Olini, Via Martiri Libertà, Via delle Dimesse, Via Pianeri, Vic. Quartieri, Via Canonica, Via Cappelletti. Piazza Duca d'Aosta, Piazza Aldo Moro, Piazza XI Febbraio (*105*) ▪ Presenze Sc. Media Inf. (*210*) *	mq. 1.800 (mq. 3.500 600)	1.582
A2.	Via Leone XIII°	▪ Via Michelangelo (*17*) ▪ Via Caselle (*47*) ▪ Via Bernardo da Quinzano (*29*) ▪ Via Leone XIII° (*31*) ▪ Via Bellini (*35*) ▪ Via don Sturzo (*81*) ▪ Via Collodi (*20*) ▪ Via la Malfa (*79*) ▪ Via B. Croce (*37*) ▪ Via Bissolati (*53*) ▪ Via M.L. King (*33*) ▪ Via Cadorna 42 - 48 (*17*) ▪ Via Risorgimento da civ. 10 (*68*)	mq. 1.200	714

		▪ Via Verdi (*37*) ▪ Via Morandi (*7*) ▪ Via Kennedy (*15*) ▪ Via Giovanni XXIII° (*32*) ▪ Via Alighieri (*14*) ▪ Via Di Vittorio (*2*) ▪ Via Pastore (*6*) ▪ Via Olivelli (*14*) ▪ Via don Mazzolari (*34*) ▪ Via Donati (*29*) + A.Pe. (*25*)		
A3.	Via Ciocca, loc. Buongiardino (zona Aereo 2^ Guerra Mondiale ed area verde prospiciente)	▪ Via Ciocca (*236*) + att. produtt. (*150*) + CSE Oasi (*50*) ***** ▪ Via Piozzi (*3*) ▪ Via Aceti (*35*) + CdR (*100* ca) ***** ▪ Via Stradivari (*9*) ▪ Via Fermi (*29*) ▪ Via delle Boschette (*4*) ▪ Via Einaudi civ.1- 23 (*37*) ▪ Via Leopardi (*10*) ▪ Via De Nicola (*33*) ▪ Via Vantini (*45*) ▪ Via Nenni (*69*) ▪ Via Romanino (*10*) ▪ Via Foppa (15) ▪ Via Bertoglio (25) ▪ Via Moretto (28)	mq. 2.940	988
A4.	Via Santa Maria	▪ Via Mazzini (*162*) ▪ Via Sandrini (*194*) ▪ Via Belvedere (*19*) ▪ Via Borsellino (-) ▪ Via De Amicis (*51*) ▪ Piazzale Perucca (-) ▪ Via Palazzino (*39*) ▪ Via San Francesco (*47*) ▪ Via Vittime del terrorismo (*21*) ▪ Via Falcone (*8*) ▪ Via Pizzoni (*20*) ▪ Via Europa (*31*) ▪ Via Trappa (*33*) ▪ Via Santa Maria (*111*) ▪ Via Coppi (*12*) ▪ Via Nuvolari (*52*) ▪ Via Pavoni (*21*) ▪ Via Bertolotti (-) ▪ Via don Milani (*3*) ▪ Via Leonardo Da Vinci (*60*) ▪ Via Einaudi ▪ Via Savoldo (*42*) ▪ Via Fossette (*94*) ▪ Via Zanardelli (*76*) ▪ Via Divisione Julia (*15*) ▪ Via Einaudi civ. 24 -45 *(37)*	mq. 2.360	1.148
A5.	Via Buozzi, parco giochi	▪ Via Matteotti 40 - 81 (*68*) ▪ Via Buozzi (*120*) ▪ Via Virgilio (*27*) ▪ Via Tiepolo (*65*)		

		▪ Via Caravaggio (*3*) ▪ Viale Bardetti (*6*) ▪ Via Raffaello (*79*) ▪ Via Ligabue (*28*) ▪ Via Corpo degli Alpini (*3*) ▪ Via Poggio delle Vigne (*117*) ▪ Via Nicoletto (*79*) ▪ Via Togliatti (*81*) ▪ Via Adamello (*104*) ▪ Via Maniva (*17*) ▪ Via don Corsini (*75*) ▪ Via Albarella (*33*) ▪ Vic. Forno (*36*) ▪ Via Gen. Dalla Chiesa (*55*) ▪ Via Tacci (*44*) ▪ Via Grandi (*47*) ▪ Via Tiziano (*3*) ▪ Via Chiavicone (*2*) ▪ Via Langer (-) ▪ Cascina Beata Stefana (*5*) ▪ Zona industriale nord: Via dei Tigli, Via dei Gelsi, Via Zacchetti, Via don Torri, Via F.lli Rosselli, Via Malagodi, Via Zaccagnini, Via Caduti sul Lavoro, Via Turati (*20*) ▪ Ev. lavoratori PIP nord (*200*)	mq. 3.730	1.317
A6.	Via Verolavecchia, parcheggio Cimitero	▪ Via Canossi (-) ▪ Via Nember (*83*) ▪ Via Montagna (*135*) ▪ Via Beata Stefana (*107*) ▪ Vic. Oberdan (*16*) ▪ Via Gramsci (*42*) ▪ Via Vittorio Veneto (*38*) ▪ Via Matteotti 1 - 39 (*130*) ▪ Piazza XX Settembre (*3*) ▪ Via Marconi (*20*) ▪ Via Verolavecchia (*74*) ▪ Via Pieve (*43*) ▪ Via F.lli Cervi (*43*) ▪ Via Almaria (*244*) ▪ Via don Bina (*16*) ▪ Via Amendola (*29*) ▪ Via Gentile (*39*) ▪ Via don Minini (-)	mq. 4.400	1.062
A7.	Via Cadorna, Santella/ inters. Via Giotto	▪ Via Cadorna 48/A - 68 (*108*) ▪ Via Vincellata (*4*) ▪ Via Cattaneo (*37*) ▪ Via Giotto (*7*) ▪ Via Galilei (*24*) ▪ Via Industriale (*13*) ▪ Via Fontanini (*7*) ▪ Cascina Fenil Mese (*10*) ▪ Villa Luigia (*4*) ▪ Ev. lavoratori Zona PIP (*200*)	mq. 1.100	414

Aree di attesa (in verde brillante) con possibile bacino di utenza

Aree di ricovero per la popolazione

indicate in cartografia con un quadrato di colore rosso

Le aree di ricovero (o di accoglienza) della popolazione individuano i luoghi un cui saranno installati i primi insediamenti d'emergenza. Tali luoghi possono essere costituiti da spazi chiusi polifunzionali (scuole, palestre, centri ricreativi, ecc.) o da aree allacciate ai servizi essenziali. In questo caso, le istruzioni ministeriali indicano che esse dovrebbero avere dimensioni sufficienti per accogliere almeno una tendopoli per 500 persone e servizi campali (minimo 7.000 mq, all'incirca quanto un campo da calcio ad undici: ed infatti le strutture sportive per il football sono fra le aree di elezione per i primi interventi a tendopoli, anche per la possibilità di forniture ed allacci). Il Ministero suggerisce, per quanto possibile, di non sovrapporre tali aree con quelle destinate a posti medici o a ricovero di mezzi e soccorritori per evitare reciproche ostruzioni funzionali e tensioni dovute ad un diverso ritmo di sonno/veglia, o comunque di assumere le necessarie misure strutturali ed organizzative per separare gli ambienti e gli ambiti di intervento.

Un aspetto importantissimo delle aree di emergenza è rappresentato dalla cosiddetta "insediabilità", ovvero il numero massimo di persone che può essere servito mantenendo un'accettabile qualità di vita: entro tale definizione è ricompresa anche la superficie da rendere disponibile per ogni singola unità abitativa, definita "pertinenza". Per le metrature, si fa riferimento alla pubblicazione edita dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento di Protezione Civile "*Linee Guida per l'individuazione delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile. Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri (pubblicata nella G.U. n. 44 del 23 febbraio 2005*" ed al collegato "*Manuale tecnico*". Per quanto concerne invece nello specifico le tendopoli, è stata stimata un'area di pertinenza in analogia ai prefabbricati, tenendo conto delle diversità dimensionali. Va poi considerata l'installazione delle strutture a servizio di questi "quartieri provvisori", quali mense, uffici, lavanderie, punti di presidio medico, ecc. Comunque, il numero delle persone insediabili costituisce una stima media da assumere con prudenza e solo a titolo orientativo: si fa presente che non è stata conteggiata l'intera superficie, ma ne è stata detratta una quota, considerata di servizio o comunque non fruibile. Per completezza espositiva, di seguito si riportano le caratteristiche salienti delle soluzioni abitative più frequentemente adottate in Italia nella risposta alla prima emergenza, ovvero moduli costituiti da containers e tende:

Container "ISO 40" (è possibile l'utilizzo anche di strutture diverse, comunque le variazioni dimensionali a parità di servizio non sono in genere significative)

<table>
<tr><th>ISO 40</th><th colspan="5">USO ABITATIVO PER NUCLEO DA 4/8 PERSONE</th></tr>
<tr><td rowspan="5">La superficie complessiva è di circa 36mq. La superficie d'uso unitaria è pari a 4,5-9mq/abitante.
Sup. camere = circa 41%
Sup. comune = circa 39%
Disimpegno = circa 5%
Servizi = circa 15%</td><td colspan="2">Dimensioni esterne</td><td rowspan="4"></td><td colspan="2">Dimensioni interne</td></tr>
<tr><td>Lunghezza</td><td>12,19m</td><td>Lunghezza</td><td>11,95m</td></tr>
<tr><td>Larghezza</td><td>2,99m</td><td>Larghezza</td><td>2,75m</td></tr>
<tr><td>Altezza</td><td>2,74m</td><td>Altezza</td><td>2,20m</td></tr>
<tr><td colspan="5">Composto da: 2 camere da letto;
soggiorno con angolo cottura;
servizio igienico;
ingresso.</td></tr>
</table>

Tenda Ferrino Montana 19FR 8p. (è possibile l'utilizzo anche di strutture diverse, comunque le variazioni dimensionali a parità di servizio non sono in genere significative)

FERRINO MONTANA 19 FR – 8 PERSONE	
Dimensioni esterne:	
lunghezza:	m. 5,10
larghezza:	m. 3,90
altezza:	m. 2,65
peso:	kg 106
spazio abit. utile: 20 mq composto da: 2 ingressi, 1 vano camera	
Pertinenza:	
minima: 90 mq massima: 156 mq	

Minimo spazio vitale per persona: 4,5 - 5,5 mq/persona al chiuso in climi freddi. Il parametro che tiene conto della totalità dei servizi nell'intero campo (logistici, zone a verde, ecc.) prevede invece almeno 30 mq/persona, con un minimo di 20 mq.

Sul territorio comunale sono state individuate alcune strutture, in buono stato di manutenzione, ma che potrebbero presentare criticità d'utilizzo nella cornice di uno scenario da evento sismico, considerata la tipologia, l'epoca di costruzione e la vulnerabilità intrinseca:

- il **plesso scolastico di Via Manzoni**, (scuola primaria e dell'Infanzia) di proprietà comunale
- la **Scuola Secondaria Inferiore "Pio XIIº"** di proprietà comunale in Via Rubino, che dispone di un' area cintata nonché di una palestra parzialmente interrata con accesso anche sulla Piazza IV Novembre;
- l'**ex Teatro Comunale**, ora Sala espositiva, ricavato nell'antica chiesa del Convento delle Dimesse, antistante alla Piazza Aldo Moro ed alla vecchia sede municipale, ora ospitante la Biblioteca Civica
- **l'Oratorio "Paolo VIº"** in Via de Gasperi, di proprietà della parrocchia dei Ss. Faustino e Giovita di Quinzano d'Oglio;
- il **Palazzetto dello Sport** adiacente all'Oratorio ed a questo funzionalmente collegato, sempre di proprietà parrocchiale, parzialmente interrato.

- Come ulteriori potenziali aree di ricovero per l'allestimento di strutture campali, agevolmente utilizzabili per scenario sismico, possono essere considerati:

- il **centro sportivo polivalente** dinnanzi all'Oratorio, recintato, con area verde con passaggio pedonale in Via Manzoni, arredo urbano, campo di calcio a sette, piazzola multifunzione e portico attrezzato;
- gli **impianti sportivi comunali** (con adiacente impianto di piscina pubblica), recintati, in Via Santa Maria, dotati esternamente di ampio parcheggio alberato di circa 6.400 mq; la struttura, provvista di illuminazione con fari a torre, è composta da:
    1. un campo da calcio ad undici in erba
    2. un campo di calcio a sette in erba
    3. una piazzola per il basket in cemento
    4. due campi da tennis in terra battuta
    5. un campo da tennis in linoleum coperto da tensostruttura
    6. un'area pavimentata per feste popolari (ricomprendente anche un campo di basket/pista da ballo con fondo in cemento) ed un locale cucina in muratura

Per quanto riguarda l'avvicinamento alle aree di emergenza, vale quanto detto precedentemente, soprattutto nel caso di evento sismico: i percorsi pedonali dovranno quindi prevenire affollamenti e rischi di investimento da crolli, transitando, per quanto possano permetterlo le caratteristiche costruttive del paese, su sedi viarie di una certa ampiezza ed edifici in genere di uno o due piani, tenendo conto principalmente del carico edilizio, dell'ampiezza della sede stradale, della tessitura urbanistica e dell'interferenza con il reticolo idrico minore (soprattutto in relazione a criticità note e/o pregresse).

Area n. R1	**Aree di ricovero/accogl.**	Data creazione scheda: gennaio 2013
Individuazione cartografica		

Via/Piazza: Via Santa Maria	**Utilizzo area:** impianti sportivi comunali
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1578291 Y 5018505	
Coord. UTM32-WSG84: X 578263 Y 5018485	
Proprietà: comunale	
Estensione tot. mq: 30.865 **di cui sup. coperta**: mq 1.158 P.: mq 7.980 (posti auto: 700) Possibile ampliamento? ❑ NO ☑ SI: aree circostanti:piscina comunale a fronte (mq 5.580 di cui 200 coperti)	**Distanza dal centro:** m. 1.100 **Note sullo stato dell'area:** area recintata comprendente: 1 campo a undici in erba con tribuna e spogliatoi con servizi/ 1 campo a sette in erba/ 1 campo basket in cemento/ 2 campi tennis in terra battuta/ 1 campo tennis in linoleum copribile con tensostruttura/ piattaforma in cemento con tribuna e area feste con locale cucina in muratura/ piccolo locale deposito in prefabbricato.
Pavimentazione: asfalto, cemento, verde	
Insediabilità: Max affoll. area cop. (min. 20 mq/pers.):	50 persone
N.°moduli abit. (container ISO 40 - pertin. min 113 mq): 180	720/1.440 persone
N°tende (Ferrino Montana 19FR8 p.- pert.. min 90 mq:) 220	1.760 persone
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto pedonale e carrabile: Via Santa Maria/ Via Mazzini/	
Barriere architettoniche: -	

Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): parte dell'area è utilizzata nel periodo giugno/settembre per manifestazioni e feste popolari	
Caratteristiche funzionali Attrezz. viabilità interna?	☑ SI ❑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ☑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Reti tecnologiche e servizi: possibilità allacciamenti	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telefonica
Reti tecnologiche e servizi: reti interne	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ❑ rete telefonica
Caratteristiche tipologiche e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m.)-*	
Tipologia costruttiva prevalente (strutture) ❑ cemento armato ❑ legno lamellare ☑ muratura ❑ altro: Epoca costruzione: 1980 ca Struttura antisismica? ❑ SI ☑ NO	*Rischio residuo* ❑ presso adduttrici princip. di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depuraz. o collett. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ☑ altro: palo antenne telefonia mobile

Inquadramento fotografico

Particolari degli Impianti sportivi comunali

Area n. R2	**Aree di ricovero/accogl.**	Data creazione scheda: gennaio 2013

Individuazione cartografica

Via/Piazza: Via De Gasperi	**Utilizzo area:** nuovo centro polivalente Oratorio "Paolo VI"
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1578896 Y 5018154	
Coord. UTM32-WSG84: X 578868 Y 5018134	
Proprietà: Parrocchia Ss. Faustino e Giovita di Quinzano d'Oglio	
Estensione totale mq: 7.500 ca **di cui sup. coperta**: mq 500 **pertinenze:** mq - Parcheggi: area in rifacimento Possibile ampl? ☑ NO ❑ SI:	**Distanza dal centro:** m. 210 **Note sullo stato dell'area:** realizzato nel 2013 intervento di riqualificazione del vecchio campo a undici con passaggio pedonale diretto su Via Manzoni e area verde con campetto in erba per il gioco del calcio a sette, piattaforma polifunzionale con area feste e cucina in muratura
Pavimentazione: erba, piattaforma in cemento	
Insediabilità: Max affoll. area coperta (min. 20 mq/pers.):	-
N.° moduli abit. (container ISO 40 - pertin. min 113 mq): 50	200/400 persone
N° tende (Ferrino Montana 19FR 8 p.- pertin. min 90 mq:): 65	260 persone
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto pedonale e carrabile: Via De Gasperi/ Via Manzoni	
Barriere architettoniche: -	

Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): possibile utilizzo estivo per feste	
Caratteristiche funzionali Attrezz. viabilità interna?	☑ SI ❑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ☑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Reti tecnologiche e servizi: possibilità allacciamenti	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telefonica
Reti tecnologiche e servizi: reti interne	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ❑ rete telefonica
Caratteristiche tipologiche e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m.)*	
Tipologia costruttiva prevalente (strutture) ❑ cemento armato ❑ legno lamellare ☑ muratura ❑ altro: - Epoca realizzazione: 2013 Struttura antisismica? ❑ SI ❑ NO	*Rischio residuo* ❑ presso adduttrici princip. di acquedotti/gasd. ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ❑ altro: -

Inquadramento fotografico

Vista d'insieme del nuovo centro polifunzionale, nel maggio 2013 in fase di realizzazione (ripresa da Via De Gasperi; in basso l'area dell'Oratorio e del Palazzetto dello Sport)

Area n. R3	Aree di ricovero/accogl.	Data creazione scheda: gennaio 2013
Individuazione cartografica		

Via/Piazza: Via De Gasperi	**Utilizzo area:** Oratorio "Paolo VI°" e Palazzetto dello Sport
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1578880 Y 5018194	
Coord. UTM32-WSG84: X 578852 Y 5018174	
Proprietà: Parrocchia Ss. Faustino e Giovita di Quinzano d'Oglio	
Estensione tot. mq: 2.350 **di cui sup. coperta**: mq 980 **+ Palazzetto Sport :** mq 1.200 parcheggi: area in rifacimento Possibile ampl.? ☑ NO ❑ SI:	**Distanza dal centro:** m. 210 **Note sullo stato dell'area:** di fronte si trova il campo sportivo dell'Oratorio (vedi R2)
Pavimentazione: mattonelle, erba, linoleum (Palazzetto Sport)	
Insediabilità: Max affoll. area coperta (min. 20 mq/pers.):	100
N.°moduli abitativi (container ISO 40 - pertin. min 113 mq): -	- persone
N°tende (Ferrino Montana 19FR 8 p.- pertin. min 90 mq:): -	- persone
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto Pedonale e carrabile: Via De Gasperi/ Via Padovani	
Barriere architettoniche: -	
Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): -	
Caratteristiche funzionali	

	Attrezz. viabilità interna? ❑ SI ☑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana princip./secondaria ❑ strada locale extraurbana ☑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Reti tecnologiche e servizi: possibilità allacciamenti	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑rete telefonica
Reti tecnologiche e servizi: reti interne	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telef./Adsl
Caratteristiche tipologiche e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m.)*	
Tipologia costruttiva prevalente (strutture) ❑ cemento armato ❑ legno lamellare ☑ muratura ❑ altro: - Epoca costruz. Palazzetto Sport: 1970 Struttura antisismica? ❑ SI ☑ NO	*Rischio residuo* ❑ presso adduttrici princip.di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR/ ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll.scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiam ❑ altro: -

Inquadramento fotografico

Oratorio “Paolo VI°”

Annesso Palazzetto dello Sport

Area n. R4	**Aree di ricovero/accogl.**	Data creazione scheda: gennaio 2013

Individuazione cartografica

Via/Piazza: Via Manzoni (scuola Primaria), Via Donati (Palestra)/ Via Alighieri (Scuola Infanzia)/ Via Giovanni XXIII°(Nido)	**Utilizzo area:** Polo Scuola della Infanzia e Primaria
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1578955 Y 5018077	
Coord. UTM32-WSG84: X 578927 Y 5018057	
Proprietà: comunale	
Estensione tot. mq: 13.000 **di cui sup. coperta**: mq 2.360 **+ palestra :** mq 1.000 Parcheggi: mq 650 (posti auto: 50) Possibile ampl.? ☑ NO ❑ SI:	**Distanza dal centro:** m. 490 (m. 250 con il passaggio diretto in progetto su Via Manzoni) **Note sullo stato dell'area:** dinnanzi all'edificio della scuola primaria, area verde recintata di circa mq 1.000. L'edificio ha un'altezza equivalente a 3 piani f.t.
Pavimentazione: mattonelle, erba	
Insediabilità: Max affoll. area coperta (min. 20 mq/pers.):	150
N.°moduli abit. (container ISO 40 - pertin. min 113 mq): -	- persone
N°tende (Ferrino Montana 19FR 8 p.- pertin. min 90 mq:): -	- persone
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto Pedonale e carrabile: Via Manzoni/ Via Giovanni XXIII°/ Via Donati/ Via Alighieri	

Barriere architettoniche: -	
Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): -	
Caratteristiche funzionali Attrezz. viabilità interna?	❑ SI ☑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ❑strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Reti tecnologiche e servizi: possibilità allacciamenti	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telefonica
Reti tecnologiche e servizi: reti interne	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telef./Adsl
Caratteristiche tipologiche e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m.)*	
Tipologia costruttiva prevalente (per strutture) ❑ cemento armato ❑ legno lamellare ☑ muratura ❑ altro: Epoca costr. e ristrutt.: 1960/2000 Struttura antisismica? ❑ SI ☑ NO	*Rischio residuo* ❑ presso adduttrici princip.di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ❑ altro: -
Inquadramento fotografico	

Scuola Primaria “Manzoni”

Lato della Palestra

Retro Scuola dell’Infanzia ed area verde Scuola Primaria

Ingresso MicroNido in Via Giovanni XXIII°

Area n. R5	Aree di ricovero/accogl.	Data creazione scheda: gennaio 2013

Individuazione cartografica

Via/Piazza: Via Rubino P.zza IV Novembre (palestra)	**Utilizzo area**: Scuola Secondaria Inferiore "Pio XII"
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1579087 Y 5018240	
Coord. UTM-WSG84 32: X 579059 Y 5018220	
Proprietà: comunale	
Estensione tot. mq: 2.340 **di cui sup. coperta**: mq 650 **+ palestra:** mq 1.000 Parcheggi: mq 220 (posti auto: 20) Possibile ampl.? ❑ NO ☑ SI: utilizzo sala espositiva ex Teatro Comunale ed ex sede municipale ora Biblioteca Civica (vedi R6)	**Distanza dal centro:** m. 90 **Note sullo stato dell'area:** palestra adiacente all' Area di attesa alternativa di Piazza IV Novembre (A1/b). L'edificio della Scuola si trova per lo spigolo più prossimo a m. 20 (e per gli ingressi a m. 40) dalla torre dell'acquedotto.
Pavimentazione: mattonelle, linoleum (per la palestra)	
Insediabilità: Max affoll. area coperta (min. 20 mq/pers.):	80
N.°moduli abit. (container ISO 40 - pertin. min. 113 mq): -	- persone
N°tende (Ferrino Montana 19FR 8 p.- pertin. Min. 90 mq:): -	- persone
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto pedonale e carrabile: Via Rubino; per la palestra anche Piazza IV Novembre	
Barriere architettoniche: -	
Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): -	
Caratteristiche funzionali	

Attrezz. viabilità interna?	❑ SI ☑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑ strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ❑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Reti tecnologiche e servizi: possibilità allacciamenti	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telefonica
Reti tecnologiche e servizi: reti interne	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telef./Adsl
Caratteristiche tipologiche e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m.)*	
Tipologia costruttiva prevalente (strutture) ❑ cemento armato ☑ legno lamellare (tetto palestra) ☑ muratura ❑ altro: - Epoca ristrutturazione e costruzione Palestra: 1975 Struttura antisismica? ❑ SI ☑ NO	*Rischio residuo* ❑ presso adduttrici princip.di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ☑ altro: torre acquedotto a m. 20.
Inquadramento fotografico	

Ingresso Scuola Secondaria Inferiore "Pio XII°"
(a destra parzialmente visibile l'ex Teatro Comunale, R6)

A destra in alto: ala della Scuola "Pio XII°"
In basso: ingresso della palestra in Piazza IV Novembre

Area n. R6	**Aree di ricovero/accogl.**	Data creazione scheda: genn.2013

Individuazione cartografica

Via/Piazza: Via Rubino (ex Teatro Com.)/ P.za A. Moro (Biblioteca Civica)	**Utilizzo area:** Sala espositiva (ex Teatro comunale) e Biblioteca Civica
Coord. Gauss Boaga Roma 40W (CTR): X 1579073 Y 5018248	
Coord. UTM32-WSG84: X 579045 Y 5018228	
Proprietà: comunale	
Estensione tot. mq: 170 **di cui sup. cop.**: mq 170 **pertinenze:** mq - Parcheggi: mq 220 (posti auto: 20) area condivisa con R5 Possibile ampl.? ❑ NO ☑ SI: antistante palazzo ex sede municipale (ora Biblioteca Civica, mq 400) e confinante edificio Scuola Secondaria Inferiore con palestra	**Distanza dal centro:** m. 720 **Note sullo stato dell'area:** antica chiesa in muratura, h circa m. 10. A circa 25 m. dallo spigolo più prossimo, presenza della torre dell'acquedotto. La Biblioteca è invece completamente esterna all'area di possibile interazione: per essa tuttavia si prevede il possibile utiizzo solo del piano terra.
Pavimentazione: mattonelle	
Insediabilità: Max affoll. area coperta (min. 20 mq/pers.):	8 (20 se si considera anche l'area della Biblioteca)
N.°moduli abitat. (container ISO 40-pertin. min.113 mq): 111	- persone
N°tende (Ferrino Montana 19FR8 p.-pertin.min. 90 mq:): 140	- persone
Vie d'accesso pavimentazione: asfalto - pedonale: Via Rubino - carrabile: Via Rubino	
Barriere architettoniche: -	

Note (chiusure periodiche, accessi, ecc.): possibili eventi/manifestazioni in atto	
Caratteristiche funzionali Attrezz. viabilità interna?	❑ SI ☑ NO
Tipologia di strada di collegamento diretta	❑ area non collegata (d = > 200 m.) ❑strada extraurbana principale/secondaria ❑ strada locale extraurbana ❑ strada urbana di scorrimento ☑ viabilità interna di quartiere
Reti tecnologiche e servizi: possibilità allacciamenti	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telefonica
Reti tecnologiche e servizi: reti interne	☑ acquedotto ☑ fognatura ☑ elettricità ☑ illuminazione ☑ gas ☑ rete telef./Adsl
Caratteristiche tipologiche e rischio *(se ricorre il caso, indicare le distanze in m.)*	
Tipologia costruttiva prevalente (per strutture) ❑ cemento armato ❑ legno lamellare ☑ muratura ❑ altro: Epoca ristrutt.: 2011 per Biblioteca - 1970 per Teatro Com. Struttura antisismica? ❑ SI ☑ NO	*Rischio residuo* ❑ presso adduttrici princip. di acquedotti/gasdotti ❑ presso discariche bonificate ❑ limitrofa a complessi a rischio NBCR o ARIR ❑ adiacente a boschi con rischio incendio ❑ prossima a impianti depurazione o coll. scar. ❑ prossima a depositi mat. pericolosi o infiamm. ☑ altro: il Teatro Com. è a circa 20 m. di distanza dalla torre dell'acquedotto.
Inquadramento fotografico	

Ex sede municipale ora Biblioteca Civica

A destra, Sala espositiva ex Teatro Comunale

Altre aree di possibile interesse ed intervento con elicottero

Un Piano di Protezione Civile deve tenere conto con flessibilità di una serie di variabili difficilmente determinabili, legate alla tipologia, all'intensità ed al grado di danno derivante da eventi o anche microeventi emergenziali. Per tale ragione si ritiene opportuno riportare un elenco delle zone che, pur non configurandosi come elementi strategici in senso lato, possono tuttavia per estensione e localizzazione essere utilmente impiegate con finalità di primo ritrovo, posteggio, attesa temporanea, ammassamento neve o detriti, ecc. Da tale lista sono state espunte le zone individuate quali aree operative o di emergenza e le relative pertinenze, trattate poco sopra; il Distretto sanitario è conglobato nelle pertinenze del Comune.

ATTREZZATURE D'INTERESSE COMUNE (escluse quelle considerate prioritarie per usi d'emergenza)	superficie mq. coperta	 scop.
Ufficio Postale - Piazza Garibaldi	330	-
Chiesa parr. Ss. Faustino e Giovita - Viale Chiesa	1.210	-
Chiesa San Giuseppe - Via Roma	410	-
Chiesa San Rocco - Piazza XX Settembre	650	-
Cinema Teatro Sociale parrocchiale	640	-
PLIS Chiavicone e Sede Scout (zona inondabile)	200	41.000

PARCHEGGI E AREE VERDI	sup. mq.
Area verde Via Togliatti	4.890
Area verde Via Maniva/Via don Corsini	2.670
Area verde attrezzato Viale Gandini	2.410
Area verde Via Morti Lazzaretto (santella)	1.660
Area verde Via Di Vittorio	1.200
Parcheggio Via F.lli Rosselli	1240
Parcheggio Via Matteotti/Via F.lli Rosselli	3.490
Parcheggio terminale Via don Corsini	1.070
Parcheggio Via Aceti, Casa di Riposo	1.110
Parcheggio terminale Via Pizzoni	700

Spazi di possibile utilizzo per finalità di protezione civile
(non sono riportate le zone precedentemente indicate quali aree operative o di emergenza e le relative pertinenze).

Con l'eccezione dei campi sportivi e delle aree adiacenti alla sede operativa della protezione civile, negli ambiti urbani del Comune di Quinzano non sono state rinvenute aree potenzialmente vocate ad un atterraggio di elicotteri in emergenza (manovra che, del resto, resta sempre possibile secondo il libero apprezzamento del pilota e la tipologia di velivolo), per la presenza di alberature, cavi o comunque ingombri. I grandi spazi verdi che potrebbero, in via teorica, permettere un atterraggio sono rappresentati dal terreno agricolo circostante, purché privo di coltivi e di infradiciamenti. A titolo informativo, si indicano alcune caratteristiche per le zone che possano consentire l'atterraggio di un elicottero di medie dimensioni:

- assenza di ostacoli per almeno 40 m. per lato dal bordo della piazzola per il velivolo;
- piazzola per il velivolo delle dimensioni di m. 4 x 4 libera da vegetazione alta più di 20-30 cm e da qualsiasi oggetto;
- facile individuabilità dall'alto;
- presenza di una superficie piana e consistente (per terreni senza base di cemento, verificare la tenuta in seguito ad infradiciamenti);
- assenza di fili tesi e di ostacoli alti più di 15 m. a meno di 100 m. dal punto di atterraggio con un sentiero di avvicinamento di circa 20°/30° (può variare a seconda delle caratteristiche del velivolo);
- memoria di atterraggi già effettuati.

Principali caratteristiche di un'area di atterraggio d'emergenza per elicotteri

Volta per volta andranno verificate le condizioni meteorologiche, del terreno ed eventuali trasformazioni antropiche o strutturali (ad esempio, installazione di linee di servizi, coltivi, ecc.), che possano pesantemente modificare o addirittura interdire la possibilità di utilizzo. Si rammenta che l'area non dovrà essere assolutamente segnalata con teli, materiale o oggetti che possano essere sollevati e proiettati pericolosamente dalla forza sviluppata dai rotori dell'elicottero; nel caso sia richiesto o opportuno, in mancanza di maniche a vento, la direzione del vento dovrà essere indicata da una persona che, ad almeno 30 m. dal punto di previsto atterraggio, dovrà porsi con la schiena al vento e gambe e braccia divaricate. Infine, si rammenta che avvicinarsi ad un mezzo aereo è sempre rischioso: effettuare tale manovra nella zona anteriore del velivolo, in vista del pilota e solo su sua autorizzazione. Estremamente pericolosa è invece la zona di coda, in cui le pale del rotore girano ad una velocità tale che è facile non averne percezione, con conseguenze che potrebbero essere funeste.

Proposta di cartellonistica permanente di emergenza

La tesi di laurea specialistica degli Ingegneri Alberto Betti (autore fra l'altro anche della citata analisi sul Piano Comunale di Quinzano d'Oglio versione 2007) e Linda Duina[164], oltre a rappresentare un corposo e puntuale studio di un ambito per molti versi nuovo quale quello della pianificazione di emergenza, riporta interessanti proposte: fra esse una cartellonistica dedicata, a cui si ritiene doveroso dare massima pubblicità per sollecitare le Amministrazioni pubbliche ad un'azione in merito. Azione che, a fronte di una spesa alquanto modesta, potrebbe rappresentare un primo, importante impatto per la popolazione sulla percezione della tematica e sulla gestione della sicurezza nel territorio ed entro gli spazi urbani della vita quotidiana. Si riportano pertanto alcune considerazioni, nonché i pittogrammi proposti, di facile ed intuitiva comprensione e derivati da un'approfondita analisi, esplicatasi pure in campo iconografico.

"*In Italia non esiste un linguaggio di tipo comune legato alla segnaletica stradale di emergenza. Molte regioni italiane, in occasione di avvenimenti particolari, come esercitazioni condotte dai gruppi di Protezione Civile, hanno creato cartelli con l'indicazione delle aree e dei relativi percorsi; spesso però essi risultano essere completamente differenti da regione a regione, o ancora, se guardiamo anche all'estero, da Stato a Stato, così come analizzato dall'Ing. Claudia Confortini nel corso della tesi di dottorato di ricerca* "Spazio pubblico urbano per la gestione della sicurezza dei rischi naturali".

[164] Ing. Alberto Betti e Ing. Linda Duina, "*Linee metodologiche per un piano di emergenza: il caso di Corte Franca (BS)*". Tesi di laurea specialistica Anno Accademico 2009/2010, Università degli Studi di Brescia - Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio e Ambiente (DICATA), Facoltà di Ingegneria; le citazioni si riferiscono alle pagg. 288/289. Comunicazione personale e riproduzione autorizzata dagli Autori.

Da qui è nata l'idea di proporre una cartellonistica per il Comune di Corte Franca, ma anche, in maniera forse un po' ambiziosa, per il resto del Paese. Prendendo spunto dai cartelli realizzati dalla Regione Toscana ed approvati tramite il Decreto Regione Toscana 11 febbraio 2005, n. 719 "Approvazione delle direttive tecniche circa la individuazione, la segnalazione e la gestione delle aree di attesa ed individuazione delle specifiche dimensionali e grafiche della relativa cartellonistica" *, è stata realizzata una cartellonistica per le aree di attesa e dei percorsi per raggiungerle e per le aree di ricovero. I principi su cui ci si è basati sono stati quelli di riunire su un unico cartello pochi simboli di facile lettura, chiari e comprensibili anche ai non addetti ai lavori, in modo tale da guidare il cittadino nel momento del bisogno e non lasciare spazio alla libera interpretazione".*

Proposta di cartellonistica di emergenza
Da *"Linee metodologiche per un piano di emergenza: il caso di Corte Franca (BS)"* , tesi di laurea specialistica degli Ing.ri Alberto Betti e Linda Duina, Anno Accademico 2009/2010 Università di Brescia - DICATA.
Riproduzione autorizzata dagli Autori.

Parte quarta

IL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE

CENNI SUL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE

"Conoscendo gli altri e conoscendo se stessi, in cento battaglie non si correranno rischi; non conoscendo gli altri, ma conoscendo se stessi, una volta si vincerà e una volta si perderà; non conoscendo né gli altri né se stessi, si sarà inevitabilmente in pericolo ad ogni scontro."

Sun Tzu,
"L'arte della guerra"

La struttura della protezione civile italiana rappresenta una peculiarità nel panorama internazionale, essendo costituita non da una forza specifica, ma dal concorso interdipendente di più risorse con una forte catena di comando e controllo al vertice, finalizzata non al primo intervento d'urgenza (demandato ai cosiddetti "*first responders*": forze di polizia, Vigili del fuoco, 118), bensì al coordinamento ed all'ottimizzazione dell'impiego in situazioni di emergenza (struttura "di secondo livello"). Tutto il sistema, sia amministrativo che gestionale, poggia sui principi della sussidiarietà e della legislazione concorrente, in cui sono chiamate ad un ruolo di primo piano le Regioni. Al vertice della piramide sta lo **Stato**, con il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, cui pertiene la fissazione dei criteri generali di pianificazione e l'intervento in caso di eventi di tipo "c"[165] (Legge 225/1992), nonché l'eventuale concorso in emergenze con possibilità di risposta locale (di tipo "b") ove richiesto dal Presidente della Regione, della Provincia o dal Sindaco attraverso il Prefetto.

Anche le amministrazioni locali, un tempo confinate a compiti di natura sostanzialmente programmatoria ed ancillare, hanno assunto da una decina d'anni un ruolo preminente nell'assetto organizzativo e normativo: molte **Regioni** (fra cui la Lombardia) si sono dotate di proprie Sale Operative, di Colonne Mobili e di Centri Multifunzionali finalizzati allo studio di fenomeni naturali: vere e proprie cabine di regia per interventi complessi su vaste aree da un lato, strumenti conoscitivi a disposizione dei decisori locali dall'altro (si vedano i bollettini climatici ed i prodotti sul rischio idrogeologico emessi ad esempio dalla Regione Lombardia). Tutto ciò ha portato ad un profondo riassetto del sistema, chiamando anche l'ente **Provincia**[166]

[165] L'art. 2 della L. 225/1992 distingue gli eventi in tre categorie, fondamentali per la definizione degli attori e del principio di sussidiarietà:
- di tipo a: eventi che possono essere fronteggiati mediante interventi attuabili dai singoli Enti competenti in via ordinaria;
- di tipo b: eventi che, per la loro particolare natura o estensione, richiedono un intervento coordinato di Enti o Amministrazioni competenti in via ordinaria;
- di tipo c: eventi (quali calamità naturali o catastrofi) che per intensità ed estensione debbano essere fronteggiati con mezzi e poteri straordinari.

[166] Al momento della stesura del presente documento non sono ancora delineate le attribuzioni derivanti dalle disposizioni generali sul destino delle Province.

ad un protagonismo derivante dalla propria natura nel contempo di area vasta, ma anche fortemente caratterizzata in senso localistico. Non per nulla ad essa sono affidati compiti di prevenzione, coordinamento e di gestione non indifferenti con una rinnovata vocazione all'intervento in caso di eventi ad impatto sovracomunale: in ciò si interfaccia con la figura storica della direzione dei soccorsi rappresentata dal **Prefetto** e dalla SOP (Sala Operativa della Prefettura), sita a Brescia nello storico palazzo del Broletto.

Dal punto di vista gestionale, la Sala Operativa a livello provinciale strutturata secondo il Metodo Augustus, è parte del **CCS** (Centro Coordinamento dei Soccorsi), presieduto dal Prefetto o da suo delegato e composto dalle forze di soccorso pubblico, sanitarie, tecniche, amministrative e d'ordine pubblico. Articolazioni territoriali del CCS, una sorta di "testa di ponte" avanzata, sono i **COM** (Centri Operativi Misti), presieduti da un funzionario incaricato dal Prefetto e composti dai Sindaci dei Comuni colpiti e da una serie di responsabili delle varie funzioni attivate. Loro compiti precipui sono il monitoraggio da un luogo in cui sia possibile immediatamente "avere il polso" della situazione, il coordinamento operativo dei soccorsi in sito ed il costante collegamento con il CCS. In genere i COM vengono insediati nel Comune più attrezzato o baricentrico rispetto all'evento; tuttavia, a titolo previsionale, i piani provinciali individuano preventivamente una serie di enti a cui fanno capo altri Comuni. Quinzano è soggetto al COM di Orzinuovi (con area di ammassamento in Via Adua presso la Metalmark). Per l'aspetto gestionale della protezione civile, la previgente gestione associata del servizio aveva individuato nel Comune di Quinzano d'Oglio il capo-maglia della rete radio d'emergenza che collega i quindici enti già afferenti al Distretto n. 8 Bassa Bresciana Occidentale.

IL SISTEMA COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

Il sistema comunale di protezione civile è un organismo complesso al cui interno si muovono più realtà, secondo un'ottica di interdipendenza e di funzionalità sancita dai principi generali dell'ordinamento italiano (art. 118 della Costituzione) in base a principi di *sussidiarietà, differenziazione* ed *adeguatezza*. Il d.l. 59/2012, convertito dalla legge 100/2012, ha sottolineato che il servizio di protezione civile è funzione fondamentale del Comune e che i piani ed i programmi di gestione, tutela e risanamento del territorio devono essere coordinati con il piano di protezione civile.

Il Sindaco

L'art. 15 della legge n. 225 del 24.2.1992, istitutiva del Servizio Nazionale della Protezione Civile, ha stabilito un caposaldo fondamentale nell'architettura normativa: il Sindaco *"è autorità comunale di protezione civile"*. Al verificarsi di un'emergenza nel territorio comunale, il Sindaco assume la direzione ed il coordinamento dei servizi di soccorso ed assistenza alla popolazione e provvede a mettere in atto gli interventi e le contromisure necessari, dandone immediato avviso al Prefetto, al Presidente della Provincia ed al Presidente della Giunta Regionale. In particolare, anche attraverso lo strumento dell'ordinanza, con il personale della struttura comunale e chiedendo l'ausilio di componenti di protezione civile presenti sul territorio (VVF, volontariato,

gestori di reti, ecc.) , il Sindaco provvede all'istituzione dell'UCL, all'individuazione di situazioni di pericolo, all'assistenza alla popolazione ed alla mitigazione del rischio, all'assegnazione di alloggi agli eventuali senzatetto, alla distribuzione dei pasti, all'informazione dei concittadini, al controllo della viabilità ed al presidio a vista del territorio. Qualora l'evento sia di natura tale da non poter essere utilmente fronteggiato con i soli mezzi a disposizione del Comune, il Sindaco richiede l'intervento del Prefetto, che attiva i provvedimenti di competenza. In caso di evento a livello provinciale, il Prefetto provvederà ad istituire il Centro Coordinamento Soccorsi (CCS), che potrà a sua volta contare sui Centri Operativi Misti (COM) costituiti a livello territoriale più decentrato su un'area ristretta e sufficientemente omogenea per il coordinamento sul campo delle strutture operative[167], in supporto all'attività dei Comuni coinvolti.

L'UCL - Unità di Crisi Locale

E' l'organismo di base della struttura di protezione civile e rappresenta lo strumento di cui si avvale il Sindaco per gestire l'emergenza sul territorio di competenza. Tale organo è stato definito dalla Direttiva Regionale relativa alla pianificazione dell'emergenza degli Enti Locali approvata con deliberazione della Giunta Regionale n. VI/46001 del 28 ottobre 1999 e in genere corrisponde alla cosiddetta "Area Strategia" (l'altra area è la Sala Operativa) del Centro Operativo Comunale o COC del Metodo Augustus. Tuttavia la medesima Direttiva considera che enti di dimensioni ridotte si troverebbero in difficoltà nel costituire tutte le funzioni previste, per cui per essi l'UCL è la forma ridotta e flessibile con cui far fronte all'emergenza, costituita dai referenti istituzionali (Sindaco, Roc, Ufficio tecnico, Comandante Stazione Carabinieri, Comandante Polizia Locale, …) che presidiano le funzioni fondamentali, a cui via via potranno aggiungersene altre. L'UCL è convocata dal Sindaco in via ordinaria, preferibilmente almeno una volta all'anno per verificare lo stato di aggiornamento del Piano e delle procedure ed in via straordinaria per fronteggiare l'emergenza ed è composta, di norma, da:

- il Sindaco stesso, che la presiede
- l'eventuale Assessore o il Consigliere delegato alla Protezione Civile
- il Comandante della Polizia Locale
- i Responsabili dei servizi del Comune
- il Comandante della Stazione dei Carabinieri
- il ROC quale referente del servizio di protezione civile
- il Coordinatore del Gruppo Comunale locale di Protezione Civile o della Associazione in convenzione
- il Rappresentante del Servizio 118 in loco

In caso di impedimento, i sunnominati potranno essere sostituiti da altri funzionari (per i servizi comunali) o da delegati per i componenti istituzionali.

[167] In Italia le Strutture Operative Nazionali di Protezione Civile sono elencate dall'art. 11 della L. 225/1992: a) il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, quale componente fondamentale della Protezione Civile; b) le Forze Armate; c) le Forze di Polizia; d) il Corpo Forestale dello Stato; e) i Servizi Tecnici Nazionali; f) i Gruppi Nazionali di Ricerca Scientifica, l'Istituto Nazionale di Geofisica ed altre istituzioni di ricerca; g) la Croce Rossa Italiana; h) le strutture del Servizio Sanitario Nazionale; i) il Volontariato; l) il Corpo Nazionale di Soccorso Alpino e Speleologico.

In relazione al tipo di evento ed alle problematiche da affrontare, le riunioni dell' UCL potranno essere estese ad altri soggetti pubblici e privati (rappresentanti ASL, rappresentanti di organizzazioni di volontariato operanti a vario titolo sul territorio, rappresentanti ARPA, responsabili delle reti distributive, tecnici, ecc.). L'UCL ha sede presso il Palazzo Comunale in Viale Gandini; in caso di necessità, la sede suppletiva o alternativa è individuata presso la sala operativa del Gruppo Comunale di Protezione Civile in Via Zaccagnini, sede civica "Geom. D. Losio".

Il Servizio comunale di protezione civile ed il ROC

Il servizio appartiene all'organigramma del Comune di Quinzano. Il ROC, individuato quale responsabile operativo comunale di protezione civile, risponde disciplinarmente per i doveri d'ufficio al proprio diretto dirigente, ma dal punto di vista funzionale e gerarchico unicamente al Sindaco o all'Assessore delegato. I suoi compiti sono così delineati:

- svolge funzioni di programmazione ed organizzazione amministrativa e gestionale in tempo di pace delle attività di protezione civile e, in caso di eventi eccezionali, costituisce struttura di supporto all'UCL;
- cura gli adempimenti normativi relativi all'intero settore (gestione amministrativa parco automezzi; contabilità budget assegnato e relativi capitoli di spesa; predisposizione di relazioni, schemi, report, atti e documentazione; tenuta ed aggiornamento dell'inventario dei beni, ecc.);
- cura i contatti con l'esterno per questioni amministrative e tecnico-operative (esercitazioni, corsi di formazione, ecc.);
- costituisce la segreteria per gli incontri locali, settoriali o distrettuali fra tecnici e/o fra organismi di gestione politica attinenti alla protezione civile ed eventualmente ne predispone la verbalizzazione;
- collabora con i vari Servizi comunali per l'attuazione delle attività di previsione, prevenzione ed aggiornamento permanente del Piano, nonché per le attività di informazione alla popolazione e divulgazione delle tematiche di protezione civile;
- si occupa, previo confronto ed accordo con l'Autorità comunale di protezione civile, della predisposizione, aggiornamento ed attuazione dei piani, avvalendosi di risorse interne ed esterne;
- cura le attività di formazione ed informazione;
- mantiene i rapporti con i soggetti pubblici o privati a qualsiasi titolo coinvolti nell'attuazione del piano o su tematiche e attività di protezione civile;
- organizza, in caso di necessità, le squadre in attività sul territorio di concerto con il Coordinatore delle squadre operative. Per eventi di portata minore, fronteggiabili con misure ordinarie e poche unità di intervento, può organizzare direttamente il personale sul territorio;
- predispone gli atti informativi e documentali da inviare al Prefetto, al Presidente della Regione ed al Presidente della Provincia in caso di attivazione di organismi di protezione civile sul territorio.

In considerazione delle dimensioni del Comune e dell'organigramma del personale dipendente, la figura del ROC e quella del funzionario responsabile del servizio di protezione civile corrispondono.

L'Ufficio Tecnico Comunale

Fatto salvo il presidio di particolari funzioni che potranno essere affidate a personale dell'Area di qualifica impiegatizia o tecnica, l'Ufficio Tecnico in emergenza opera alle dirette dipendenze del Sindaco quale Autorità di Protezione Civile ed esplica i suoi compiti:

- nel reperimento di dati cartografici, tecnici e normativi per l'emergenza in atto nonché nelle verifiche tecnico-strutturali;
- nell'intervento preventivo, conservativo o di soccorso sul territorio in un'ottica di coordinamento con altri servizi e/o di dipendenza funzionale, secondo le direttive ricevute dall'Autorità;
- nelle operazioni di censimento dei dati e di compilazione delle schede RaSDa, qualora necessario
- nella predisposizione di elaborati e report
- nella manutenzione stradale e/o territoriale con particolare riferimento all'assistenza per il ripristino delle lifelines
- nell'attendimento dei normali compiti d'istituto per il ripristino della continuità amministrativa.

Il Gruppo Comunale di Protezione Civile

Il Comune di Quinzano d'Oglio ha costituito un Gruppo Comunale di Protezione Civile con deliberazione consiliare n. 82 del 30.12.2004, rettificata con deliberazione n. 32 del 15.7.2005. Tale organismo ha ottenuto l'operatività in ambito provinciale/regionale con decreto dirigenziale 3033/2005 del 10.10.2005 del Servizio di Protezione Civile della Provincia di Brescia (delegato dalla Regione Lombardia alla tenuta dell'Albo) e l'operatività sull'intero territorio nazionale con l'iscrizione all'apposito Elenco del DPC (prot. n. DPC/VRE/0062183 del 5.12.2006). Nel corso del tempo, il Gruppo ha partecipato a varie esercitazioni ed interventi e si è specializzato nell'ambito delle radiotrasmissioni, anche se il campo di impiego è estremamente variegato, in dipendenza della natura e dalle necessità determinate dall'evento in atto e dalle disposizioni sovraordinate.

Al Gruppo Comunale pertiene, in via principale ma non esaustiva:

- lo svolgimento di attività di intervento e soccorso, in costante collegamento con la Sala Operativa e/o il Responsabile, con competenza, efficienza ed efficacia in ragione della preparazione, dei mezzi e delle dotazioni di servizio;
- la formazione e l'addestramento dei Volontari, con un particolare focus sulle normative e sulle procedure inerenti alla sicurezza (D.Lgs: 81/2008, per quanto applicabile secondo le linee guida predisposte dal Dipartimento);
- l'attività previsionale e programmatica, esplicitamente riconosciuta nell'ambito del moderno concetto di protezione civile;
- il presidio costante ed il monitoraggio del territorio;
- la collaborazione per la predisposizione e l'aggiornamento del Piano
- la verifica periodica, anche partecipando in qualità di osservatori o di aggregati ad esercitazioni organizzate sul territorio;
- la realizzazione di un punto di riferimento informativo e formativo per la cittadinanza e, in particolare, per le scuole.

La Sala Operativa e le funzioni di supporto "Augustus"

La Sala Operativa è alternativamente strutturata presso la sede municipale in Viale Gandini oppure presso la sede del Gruppo Comunale in Via Zaccagnini, con possibilità di uno stretto collegamento fra i due ambiti: la flessibilità della scelta deriva dalla tipologia dell'evento e dalla localizzazione del migliore centro di riferimento sul territorio. La Sala Operativa è il cuore pulsante dell'organizzazione della protezione civile in emergenza per coordinare sul campo gli interventi nell'ambito comunale di riferimento. Secondo il Metodo Augustus, la Sala Operativa è strutturata in "funzioni di supporto"[168]. Per ogni funzione è individuato un responsabile che, in situazione ordinaria (cosiddetta "di pace") collabora per l'aggiornamento del Piano, mentre in emergenza coordina l'intervento della Sala Operativa relativamente al proprio settore di competenza. Il Metodo Augustus configura 14 funzioni, ridotte a 9 per i Comuni (divenute poi 8 con la revisione operata dal "*Manuale operativo per la predisposizione di un piano comunale o intercomunale di protezione civile*" del 2007), funzioni che possono essere attivate anche solo parzialmente in relazione all'evento o incrementate, secondo la necessità.

Attraverso l'attivazione delle funzioni comunali si raggiungono due obiettivi: si individuano vari responsabili-esperti delle funzioni in emergenza e si garantisce il continuo aggiornamento del piano tramite la loro attività "in tempo di pace". In più, questo consente la presenza in Sala Operativa di persone che già si conoscono e lavorano nel piano e quindi può essere raggiunta una migliore omogeneità fra componenti e strutture operative altrimenti diversificati per procedure interne, mentalità e cultura. Per quanto riguarda le figure chiamate a presidiare ogni singola funzione, si forniscono indicazioni di massima, specificando che l'individuazione delle persone di riferimento, soprattutto per quanto concerne i dipendenti comunali, andrà effettuata con atto formale; nello stesso dovrà essere nominato eventualmente anche un funzionario incaricato del servizio in caso di assenza o impedimento del ROC. **La sala operativa può comunque funzionare a livello-base solo con alcune funzioni fondamentali presidiate dai riferimenti istituzionali dell'UCL (vedi sopra), soprattutto se l'evento è circoscritto o limitato agli eventi di tipo "a" ex L. 225/1992**. Le parti in corsivo si riferiscono alle attivazioni della funzione specifiche per il rischio di incidente tecnologico-industriale, così come esplicitate nell'Allegato 2 al D.P.C.M 25 febbraio 2005 ("*Pianificazione dell'emergenza esterna degli stabilimenti industriali a rischio d'incidente rilevante. Linee guida*"), anche se essenzialmente pensato per la pianificazione di ambito provinciale.

---

[168] "*Il Metodo Augustus, predisposto dal Dipartimento di Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri è un sistema articolato per strutturare l'organizzazione di protezione civile nel territorio dello Stato italiano, individuando una serie di attività, funzioni ed operazioni da svolgere sia prima, sia dopo il verificarsi dell'evento calamitoso. Le strutture operative e di pianificazione descritte nel metodo Augustus sono essenzialmente articolate su tre livelli: nazionale/regionale, provinciale, comunale. Per ogni livello vengono previste delle procedure per l'impianto della struttura organizzativa tramite l'ausilio di funzioni di supporto con adeguate risorse umane, che supportano i diversi responsabili incaricati dell'attività di comando e di controllo*". G. Gnecchi, "*La gestione di un Centro Operativo Misto*" in "*Protezione civile: esperienze nell'emergenza del terremoto in Umbria e nelle Marche*", Convegno in Usmate Velate 21.2.1998

FUNZIONE TECNICO-SCIENTIFICA E DI PIANIFICAZIONE - Coinvolge tutti gli enti che svolgono attività scientifica e di pianificazione sul territorio. Il responsabile, da scegliersi fra i tecnici locali o, preferibilmente, comunali, dovrà:

- mantenere e coordinare tutti i rapporti tra le varie componenti scientifiche e tecniche per l'interpretazione fisica del fenomeno, dei dati relativi alle reti di monitoraggio;
- occuparsi dell'aggiornamento costante della cartografia tematica e relativa all'indicazione dei danni.

FUNZIONE SANITA', ASSISTENZA SOCIALE E VETERINARIA - E' deputata a gestire tutte le problematiche relative agli aspetti socio-sanitari dell'emergenza. Il responsabile di questa funzione è solitamente il Responsabile dei Servizi alla Persona. In particolare essa

- si attiva per il primo soccorso, da attuarsi in caso di evento particolarmente distruttivo secondo il dettato del D.M. 13.2.2002 "*Criteri di massima per l'organizzazione dei soccorsi sanitari nelle catastrofi*";
- coordina il censimento dei danni alle persone;
- tiene i contatti con i referenti del 118, dell'Asl e delle associazioni di volontariato socio-sanitarie;
- utilizzando l' "Anagrafe delle fragilità" allegata al Piano e/o con informazioni proprie, cura la rintracciabilità delle persone appartenenti a categorie deboli o a rischio e ne individua i fabbisogni specifici;
- in tempo ordinario, cura l'aggiornamento della "Anagrafe delle fragilità".

"Per il rischio industriale, una particolare cura dovrebbe essere prestata a divulgare un'informativa agli ospedali locali per far conoscere a priori il possibile scenario incidentale e le sostanze che eventualmente potrebbero essere coinvolte nell'incidente. Ciò permetterebbe una preparazione alle gestione dell'emergenza in modo mirato dal punto di vista delle cure e degli antidoti da somministrare ai feriti e agli intossicati."

FUNZIONE VOLONTARIATO - I compiti delle associazioni di volontariato in emergenza vengono individuati nei piani di protezione civile in relazione alla tipologia del rischio da affrontare, alla natura ed alla tipologia delle attività esplicate dall'organizzazione e dei mezzi a disposizione. Al responsabile di questa funzione, che in genere è il Coordinatore del Gruppo Comunale o di altri gruppi di Volontariato, spetta

- in tempo di pace il censimento e l'aggiornamento delle risorse umane e strumentali disponibili ed utilizzabili;
- la formazione permanente dei volontari;
- in emergenza, l'invio di squadre di volontari nelle aree di attesa e di ricovero, il coordinamento e la realizzazione di allestimenti logistici (pasti, sistemazioni, ecc.), l'invio di volontari per le esigenze delle altre funzioni di supporto.

"*Per il rischio industriale, presupposto essenziale per la partecipazione del Volontariato alle emergenze di natura chimica è il grado di qualificazione e specializzazione tecnica del personale che deve operare munito dei Dispositivi di Protezione Individuale di legge e secondo i criteri individuati alla sezione II" (ovvero secondo quanto disposto dal PEE, tenendo conto che in genere al volontariato spettano compiti di natura logistica, assistenziale e di supporto viabilistico in area sicura)*

FUNZIONE MATERIALI E MEZZI - Si tratta di una funzione di supporto essenziale e primaria per fronteggiare sul campo qualsiasi emergenza; nel caso i beni localmente presenti non fossero sufficienti, il Sindaco provvederà a richiederne altri al Prefetto.

Al responsabile della funzione, che può essere individuato in un tecnico di ambito comunale o in un soggetto esterno, pertiene:

- il censimento dei materiali e dei mezzi, primariamente appartenenti ad Enti pubblici o al volontariato, distinti per tipologia e per tempo di reperibilità (opportuno prevedere un aggiornamento annuale, per passare dalla concezione del "censimento" a quella della "disponibilità");
- il mantenimento dei contatti con eventuali ditte fornitrici per beni e prestazioni "di somma urgenza";
- in emergenza, la verifica delle esigenze e le disponibilità di mezzi e materiali per provvedere all'invio degli stessi presso le aree di ricovero o dove richiesti da altre funzioni;
- il coordinamento dell'impiego dei mezzi utilizzati ed il monitoraggio dell'impiego, riportando le voci d'utilizzo, di consumo e di spesa su apposite schede o registri.

"Per il rischio industriale questa funzione deve verificare la disponibilità o reperibilità (anche attraverso convenzioni) dei materiali e mezzi specifici per i singoli eventi incidentali".

SERVIZI ESSENZIALI E SCOLASTICI - Si occupa del ripristino e del mantenimento dell'erogazione dei principali servizi sul territorio. Il responsabile è di norma un funzionario comunale che in Sala Operativa avrà il compito di richiedere la presenza e coordinare i rappresentanti di tutti i servizi essenziali per provvedere ad immediati interventi sulle reti al fine di garantirne l'efficienza anche in situazioni di crisi, secondo i rispettivi piani particolareggiati. In considerazione della complessità delle lifelines (elettricità, gas, comunicazioni, ecc.), l'utilizzazione del personale addetto al ripristino delle linee o delle utenze è comunque coordinata dal proprio referente presente in Sala Operativa. Eventuali concorsi di personale e mezzi comunali (mezzi speciali, spazzaneve, ecc,) sono disposti dal responsabile della funzione. Per quanto attiene all'interruzione, al mantenimento o al ripristino del servizio scolastico, andranno presi opportuni accordi con i dirigenti ed il personale addetto in base alla tipologia ed all'impatto dell'evento.

FUNZIONE STRUTTURE OPERATIVE LOCALI E VIABILITA' - Trattasi di funzione strettamente collegata alla movimentazione dei materiali e dei mezzi, all'ottimizzazione dei flussi lungo le vie di fuga ed all'accesso per i soccorritori, la quale deve pertanto operare in collegamento con le altre strutture operative. Il responsabile, solitamente il Comandante della Polizia Locale, coordina i trasporti, la circolazione, il traffico e gli accessi ("*cancelli"*). In particolare:

- posiziona uomini e mezzi presso i "*cancelli*" (sbarramenti alla zona colpita);
- posiziona uomini e mezzi per concorrere agli spostamenti della popolazione;
- dispone la vigilanza degli accessi interdetti nelle aree inagibili;
- verifica il controllo del territorio da parte della Polizia Locale o in concorso con altre Forze dell'Ordine.

"Per il rischio industriale, le forze dell'ordine devono essere informate sulla posizione dei cancelli e dei blocchi, evidenziando che l'evoluzione degli eventi incidentali di natura tossicologica può modificare l'attuazione degli stessi".

FUNZIONE TELECOMUNICAZIONI - Si occupa dell'organizzazione di una rete di comunicazione alternativa ed affidabile. Il responsabile della funzione, di norma il Comandante della Polizia Locale o un tecnico radioamatore o un esperto radio, dovrà:

- coordinare le attività svolte da società di telecomunicazioni, interagendo con la funzione "Servizi essenziali" per il ripristino delle linee;
- coordinare le attività svolte dal volontariato e/o da radioamatori per la messa in funzione della rete alternativa di emergenza;
- assicurare il contatto radio con la maglia di Comuni dell'Ambito n. 8 e con le eventuali altre strutture di riferimento.

FUNZIONE ASSISTENZA ALLA POPOLAZIONE - Per fronteggiare le esigenze della popolazione a seguito dell'evento calamitoso, dovrà presidiare questo aspetto un funzionario comunale in possesso di conoscenza e competenza in merito al patrimonio abitativo, alla ricettività di eventuali strutture ed alla ricerca ed utilizzo di aree pubbliche e private utilizzate come zone ospitanti. Egli dovrà:

- fornire un quadro delle disponibilità di alloggiamento;
- dialogare con le autorità preposte all'emanazione degli atti necessari per la messa a disposizione degli immobili e delle aree;
- garantire l'assistenza alla popolazione nelle aree di attesa e di ricovero;
- attivare e sovrintendere al personale incaricato del censimento delle persone nelle aree di ritrovo attraverso l'apposita modulistica;
- coordinare i Capi d'Istituto scolastico e prevedere strategie ed azioni per il ricongiungimento della popolazione scolastica con le relative famiglie nelle aree di attesa;
- in tempo di pace, verificare l'esistenza e conoscere i piani di evacuazione degli istituti scolastici.

"*Per il rischio industriale, questa funzione rappresenta la parte più delicata per gestire nel corso dell'emergenza eventuali situazioni di caos, panico e quant'altro possa inficiare l'efficacia della risposta della protezione civile. Le misure di auto protezione da far adottare alla popolazione da parte del Sindaco per garantire una riduzione delle conseguenze degli effetti incidentali devono tener conto delle caratteristiche del rilascio e delle condizioni meteo-climatiche esistenti al momento. I sistemi di mitigazione delle conseguenze sono:.*

- *rifugio al chiuso*
- *evacuazione assistita.*

Se la popolazione, a seguito dell'evento incidentale dovesse essere allontanata dalle proprie abitazioni, si dovranno organizzare strutture attrezzate dove fornire ogni tipo di assistenza (psicologica, alimentare, sanitaria, etc.)".

Con il Manuale del 2007, la funzione di assistenza alla popolazione, ricomprende anche quella che era la **"Funzione censimento danni a persone e cose".** L'effettuazione del censimento dei danni a persone e cose riveste particolare importanza al fine di fotografare la situazione creatasi a seguito dell'evento calamitoso e per determinare sulla base dei risultati, riassunti in schede riepilogative, gli interventi di emergenza.[169] Il responsabile della suddetta funzione, in genere il tecnico comunale, al verificarsi dell'evento calamitoso dovrà effettuare un censimento dei danni riferito a:

- persone
- edifici pubblici (in particolare quelli di rilevanza strategica)[170]

[169] Cfr. in Appendice: Modulistica e sistema RaSDa.

[170] Si definiscono "*edifici a rilevanza strategica*" quelle strutture, solitamente pubbliche e destinate a svariati usi (scuole, impianti sportivi, centri polifunzionali, ecc.) che in caso di evento calamitoso, grazie alla loro minore vulnerabilità o alla non esposizione al rischio, diventano strutture deputate alle gestione dell'emergenza (sede comunale, strutture sanitarie) e/o costituiscono aree di raccolta, di

- edifici privati
- impianti industriali
- servizi essenziali
- attività produttive
- opere di interesse culturale
- infrastrutture pubbliche
- agricoltura e zootecnica
- altro

In caso di eventi di eccezionale gravità che eccedano le capacità di risposta locale, il censimento, la valutazione delle agibilità e l'individuazione degli interventi urgenti potranno essere effettuati da squadre miste di tecnici appartenenti a vari enti, mentre le autorità di protezione civile dovranno provvedere alla messa in sicurezza degli edifici al fine di evitare danni alle persone ed interruzioni alla rete viaria. In questo caso, il responsabile della funzione potrà utilizzare le proprie risorse locali primariamente per:

- informare la popolazione delle procedure in atto e delle date di sopralluogo;
- trasmettere le istanze di danni mediante le apposite schede (con la seguente priorità: edifici strategici; edifici ancora manifestatamente agibili che possano diventare ricoveri per sfollati; chiese ed altri edifici con particolari caratteristiche di affollamento);
- raccogliere le istanze dei cittadini riguardanti le loro abitazioni;
- provvedere alla redazione di ordinanze di sgombero;
- aggiornare la cartografia con le risultanze dei sopralluoghi eseguiti;
- stilare un elenco degli edifici dichiarati inagibili (indicando il numero degli occupanti e dei nuclei familiari evacuati e possibilmente i nominativi, la destinazione d'uso ed il titolo a cui era occupata l'unità immobiliare);
- trasmettere l'elenco aggiornato delle zone e degli edifici alle Forze dell'Ordine per il controllo del territorio, la vigilanza nelle aree inagibili e le operazioni anti-sciacallaggio;
- segnalare eventuali dissesti idrogeologici.

"*Vista l'evoluzione della normativa in materia rischio di incidente rilevante, si evidenzia che devono essere individuati anche i danni ambientali intesi come inquinamento o degrado delle differenti matrici ambientali. A tale scopo ci si dovrà avvalere di esperti ambientali*."

FUNZIONE PROTEZIONE DELL'AMBIENTE - Tale funzione, non prevista nel metodo "Augustus", è stata inserita dal DPCM 25.2.2005 al fine di distinguere le competenze e le attività dell'Arpa in campo ambientale da quelle proprie della funzione "Sanità, Assistenza Sociale e Veterinaria". Il responsabile, che opera in stretto collegamento con le strutture di pianificazione e tecniche, è un funzionario designato dall'ente di appartenenza ed i suoi compiti consistono nel:

- fornire supporto tecnico sulla base della conoscenza dei rischi associati agli stabilimenti e derivanti dall'analisi dei rapporti di sicurezza e dall'effettuazione dei controlli;
- svolgere gli accertamenti sullo stato dell'ambiente, nonché tutte le analisi necessarie per valutare l'evoluzione della situazione nelle zone più critiche;
- acquisire informazioni sulle sostanze coinvolte;

---

ricovero, di accoglienza per i soccorsi, di installazione di presidi medici avanzati, sede direzionale delle operazioni, ecc.

- trasmettere direttamente all'Autorità preposta (in genere il Prefetto) le risultanze delle analisi e delle rilevazioni ambientali da divulgare ai Sindaci, ai VVF ed al 118;
- fornire supporto nell'individuazione delle azioni da intraprendere a tutela della popolazione e dei luoghi in cui si è verificato l'evento.

All'occorrenza, si potrebbero aggiungere altre funzioni di non marginale impatto:

Funzione di comunicazione e informazione. Il responsabile di tale funzione, sulla base degli indirizzi del Sindaco, sarà l'unica persona abilitata a fornire (direttamente o tramite un unico portavoce accreditato) informazioni ufficiali alla stampa ed ai cittadini con tutti i mezzi a disposizione sull'evento e sulle attività in essere per indirizzare con trasparenza, chiarezza, univocità e senza creare allarmismi o timori infondati. Il responsabile della funzione in particolare dovrà:

- informare e sensibilizzare la popolazione, anche in tempo di pace, attraverso materiale divulgativo possibilmente mirato al target dell'utenza destinataria (adulti, ragazzi delle scuole, giovani, ecc.)
- far conoscere le attività di protezione civile in corso con chiarezza e trasparenza
- predisporre i comunicati e gli annunci per gli organi di informazione
- organizzare conferenze stampa o altri momenti informativi.

"*Per il rischio industriale, questa funzione risulta particolarmente delicata e deve essere organizzata dall'Autorità Preposta (*in genere il Prefetto, NdR*) già in sede di pianificazione. Inoltre, si ricorda che , ai sensi del D.Lgs. 334/1999, è prevista la divulgazione dell'informazione preventiva e in emergenza alla popolazione da parte dei sindaco sulla base della scheda informativa per la popolazione di cui all'allegato V dello stesso decreto*."

Funzione amministrativa. Funzione legata alla macchina comunale nella produzione di atti "di somma urgenza" a carattere finanziario e contabile, anticipazioni di cassa ed a tutti gli adempimenti connessi alla gestione amministrativa straordinaria, in considerazione della particolarità del momento e della scarsa flessibilità dei bilanci comunali, soprattutto per un utilizzo monetario immediato nelle prime fasi dell'evento. Il referente di tale funzione andrebbe correttamente individuato nella figura del Responsabile del servizio finanziario, in grado di fornire un supporto consultivo alle funzioni più strettamente legate alla struttura amministrativa comunale. La funzione appare anche strategica per il ripristino della "normalità amministrativa" dell'Ente.

Schema funzionale bidirezionale delle comunicazioni interne all'Ente in emergenza
(in blu l'eventuale convocazione dell'UCL)

Funzione "Augustus"	Responsabile	Estremi atto
1. Funzione tecnico -scientifica e di pianificazione		
2. Funzione sanità, assistenza sociale e veterinaria		
3. Funzione volontariato		
4. Funzione materiali e mezzi		
5. Funzione servizi essenziali e scolastici		
6. Funzione strutture operative locali e viabilità		
7. Funzione telecomunicazioni		
8. Funzione assistenza alla popolazione e censimento		
11. Funzione protezione ambiente *(agg.)*	Funzionario ARPA	
9. Funzione di comunicazione e inform. *(agg.)*		
10. Funzione amministrativa *(agg.)*		

Tavola riassuntiva delle funzioni "Augustus" con responsabile

Risorse
Le risorse costituiscono il complesso di personale, mezzi, materiali e infrastrutture a cui far ricorso secondo un'ottica di utilizzo graduale e mirato.

Personale:
- dipendenti comunali in reperibilità o secondo accordi
- agenti ed ufficiali di Polizia Locale
- volontari di protezione civile
- organismi eventualmente convenzionati e/o organizzazioni di volontariato di varia tipologia (assistenziale, sociale, ecc.) attive sul territorio

Materiale e mezzi:
- dotazioni organiche dell'Amministrazione Comunale (in carico all'Ufficio Tecnico, al Corpo di Polizia Locale ed agli uffici comunali in genere)
- disponibilità offerte dal privato e/o dalle associazioni di volontariato
- mezzi e materiali utilizzabili con convenzioni di somma urgenza o per disponibilità dei detentori (individuate con apposite schede di rilevazione, con archivio cartaceo ed informatico, nel rispetto del principio della ridondanza e della disponibilità dei dati in emergenza).

Infrastrutture:
- strutture pubbliche a destinazione amministrativa (Palazzo Comunale, edifici ed aree sportive, edifici ed aree polifunzionali)
- strutture private utilizzabili.

Parte quinta

PROCEDURE OPERATIVE E COMUNICAZIONE

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

IL MODELLO DI INTERVENTO

(le procedure e le indicazioni sono raccolte organicamente nell'allegato "Schede operative")

"Le organizzazioni come i sistemi tecnici non possono sopportare qualsiasi grado di turbolenza. Al di là di un certo limite le sollecitazioni sono troppo forti, e conoscono l'esaltazione, il disordine e la paralisi (…). La parola magica di coordinazione - che sarà percepita come la panacea dall'entità che prenderà la leadership e come un'intollerabile usurpazione dagli altri - , darà soddisfazione solo per il tempo di una comunicazione mediatica. Infatti, se i sistemi non sono stati preparati in anticipo, l'arborescenza, cioè lo sviluppo esponenziale che caratterizza la complessità dell'organizzazione, resisterà alle petizioni di principio: non si coordina per decreto. Sempre più le crisi si svilupperanno nel contesto di grandi sistemi che tra le loro caratteristiche non annoverano quella della flessibilità".

P. Lagadec
"Crisis management"

Seneca diceva che nessun vento è propizio al nocchiero che non sa dove andare[171]. La gestione dell'emergenza è la fase dell'attività di protezione civile in cui viene svolta l'attività di soccorso e ripristino di condizioni che permettano la vivibilità. La pianificazione deve indicare con precisione:

- che cosa andrà effettuato (azioni)
- quando (raggiungimento di valori di soglia o condizioni di allertamento)
- da chi (soggetti coinvolti secondo una precisa scansione di funzioni)
- con quali risorse (umane e strumentali)
- con quali modalità (procedure)

Si definisce procedura d'intervento la parte del sistema di protezione civile volta all'attivazione ed alla risposta graduale all'evento calamitoso (piccolo o grande che sia) secondo strategie predefinite. La mancanza di una pianificazione preventiva rende fondamentale nell'emergenza una forte azione di comando, una notevole capacità di riconoscere i bisogni e stabilire le priorità, nonché una spiccata attitudine al *problem solving* con l'assunzione di moltissime decisioni e di conseguenti responsabilità senza possibilità di conoscere le variabili in gioco. E' chiaro quindi che quanto più si investe nella pianificazione, tanto più ci si orienta al raggiungimento di concreti risultati. Nel modello d'intervento vengono definite altresì le attività da attuarsi con gradualità, commisurate all'entità dell'evento ed alla sua natura prevedibile (alluvione, esondazione di corsi d'acqua, ecc.) o imprevedibile (terremoto, incidente industriale, ecc.). L'intervento pianificato si basa sul fattore della qualità; in particolare:

[171] Lucio Anneo Seneca, "*Lettere a Lucilio*", L. 71

- qualità dei metodi e delle procedure:
- realistico equilibrio fra risorse e bisogni
- efficienza (competenza di azione nel contesto) ed efficacia (capacità di incidere sul contesto)
- razionalità (economicità nell'uso dei beni ed ottimizzazione delle risorse umane)
- facilità e flessibilità (chiarezza dell'iter procedurale, esercitazioni e continua verifica che produce a sua volta un nuovo iter ottimizzato: l'esperienza si trasforma in conoscenza e quindi in un continuo riesame critico delle procedure)
- trasparenza (per quanto possibile, rapporti anche a posteriori, diari degli eventi, ecc. che creano memoria storica, ma diventano pure strumento importante per un'analisi delle procedure)
- qualità degli strumenti e delle attrezzature
- censimento delle risorse e delle loro disponibilità effettiva
- capacità di disposizione strategica dei mezzi e delle attrezzature
- qualità delle persone e dell'organizzazione (uno degli elementi più importanti)
- capacità di lavorare in staff e di riconoscere la gerarchia funzionale nell'intervento
- capacità di "vedere" gli obiettivi
- flessibilità ed adattamento
- pazienza, intuito, spirito di servizio, concretezza
- competenza specifica e disponibilità
- sufficiente conoscenza dei protocolli di intervento e/o delle direttive
- "*stress coping*" (capacità di elaborazione delle pressioni ambientali ed emotive)
- verifica degli interventi (*debriefing)* per individuare le criticità ed i punti di forza
- mentalità aperta e flessibile, in grado di confrontare le esperienze, apprendere dagli errori e migliorare costantemente: notevole la comprensione che deriva dalle cosiddette "*lesson learned*".

Nella pubblicazione della Regione Lombardia "*Direttiva Grandi Rischi"*, si propongono due check-list applicabili ad ogni tipo di emergenza, utili ai decisori locali per orientarsi nelle prime fasi e che riproduciamo integralmente:

Check-list preventiva

ARGOMENTO	SITUAZIONE	AZIONI
Ho un numero di emergenza comunale attivo 24 ore su 24?		
Ho dei collaboratori reperibili 24 ore su 24?		
Ho divulgato i dati essenziali sulla struttura comunale di emergenza agli enti che dispongono di un numero pubblico di soccorso?		
Ho a disposizione il Piano di Emergenza Comunale?		
Ho divulgato (l'estratto del) piano di protezione civile alle Strutture di primo intervento (112, 113, 115, SSUEm 118)?		
Ho ricevuto una formazione adeguata per comprendere perfettamente il mio ruolo di Autorità di protezione civile?		
Ho dei collaboratori diretti che hanno ricevuto un'adeguata formazione in ambito di Protezione Civile?		
Ho attivato contatti diretti con le squadre di soccorso pubblico che hanno competenza sul mio territorio?		
Ho attivato contatti diretti con le altre Autorità di Protezione Civile?		
Ho un rapporto costante con gli altri sindaci dei comuni vicini al mio?		
Ho rilevato e raccolto i dati delle sostanze pericolose presenti sul territorio comunale e quantità?		
Ho informato la popolazione mediante la "scheda di informazione"? (*)		
Ho attivato contatti diretti con il Gestore al fine di aggiornare e diffondere le informazioni alla popolazione? (*)		

(*) Solo per i Comuni dove sono ubicati insediamenti soggetti alla normativa RIR

Check-list operativa di gestione dell'emergenza

Incidente presso _____ inizio data e ore _____

tipo di incidente _____

ARGOMENTO	SITUAZIONE	AZIONI
Quando sono stato avvertito?		
Ho già del personale (comunale) di fiducia sul posto?		
Le risorse "pubbliche" necessarie sono state attivate?		
Ho individuato "i confini" del problema?		
Ho a disposizione una pianificazione di emergenza specifica per questo incidente?		
C'è un comando operativo delle operazioni di soccorso (Posto di Comando Avanzato)?		
Ho stabilito un collegamento con: - Prefettura - Regione - strutture operative locali?		

Check-list operative. Da: Regione Lombardia "*Direttiva Grandi Rischi*", I Quaderni della Protezione Civile, n. 8

INTERVENTO PER EVENTI IDROGEOLOGICI E PREVEDIBILI

(aggiornato alle direttive di cui alla D.G.R. n. 8/8753 del 22.12.2008, pubblicata in B.U.R.L. il 27.1.2009 entrata in vigore il 27.5.2009: "*Determinazioni in merito alla gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile*")

Attività di allertamento

La Regione, a partire dall'anno 2005, ha emanato alcune direttive, raccolte in circolari (vedi Appendice: "Bibliografia e fonti documentali") che ridisegnano tutto il complesso sistema di allertamento, basato sull'attività del Centro Funzionale che fa capo alla rete distribuita sul territorio nazionale e sull'individuazione di "zone omogenee di allerta": per ulteriori indicazioni si rimanda al capitolo sul rischio idrogeologico, mentre in questa sede si rammenta solo che Quinzano fa parte della zona con codice F denominata "Pianura Orientale". Di seguito si riassumono, in quanto d'interesse per il presente Piano, i punti salienti di questo modello che "*richiede di fare un salto di qualità nella risposta dell'intero sistema di protezione civile; la partecipazione degli Enti Locali nell'attivare, se del caso, misure preventive non strutturali di salvaguardia della pubblica incolumità* (quelle sostanzialmente che dovrebbero essere indicate nei piani di emergenza locali) *dovrà pertanto essere sempre più pronta e diffusa*" (Circolare n. 71/2006/3147 del 21.3.2006).

A cura soprattutto del Centro Funzionale, la Regione ha quindi approntato una serie di prodotti informativi che possono allertare i Sindaci o comunque costituire un importante strumento conoscitivo per gli eventi previsti o in corso. Tali prodotti sono reperibili in un'area del sito istituzionale riservata per la protezione civile. Nello specchietto che segue e che è stato trattato anche nella parte relativa al rischio specifico, sono indicate le informative aventi rilevanza per il rischio idrogeologico-idraulico:

PRODOTTO INFORMATIVO	CONTENUTI
Bollettino di Vigilanza Meteorologico Regionale (emesso da: CFR/Arpa/Smr)	Prodotto ordinario emesso tutti i giorni dal lunedì al sabato in forma tabellare codificata riferito alle aree omogenee che descrive su tre classi (A, B e C a cui corrispondono diverse classi di intensità o probabilità) i fenomeni meteorologici per i quali sono stati stabiliti valori di soglia (mm/24 ore per pioggia o neve, probabilità per temporali). Il bollettino, nel campo "commenti" può contenere ulteriori indicazioni. **La previsione di superamento delle soglie predefinite (per pioggia o neve) comporta l'emissione di un "Avviso Regionale di Condizioni Meteorologiche Avverse".**
Avviso di Condizioni Meteorologiche Avverse (CMA) (emesso da: CFR/Arpa/Smr)	Comunicato straordinario in forma testuale riferito alle aree omogenee che, al superamento di prefissate soglie, descrive la situazione ed evidenzia il tipo di evento atteso, il suo tempo di avvento e la durata dell'evoluzione, nonché la valutazione quantitativa e qualitativa delle grandezze attese.
Bollettino di aggiornamento della situazione meteo (emesso da: UOPC)	Comunicato emesso durante un evento rilevante al fine di adeguare le previsioni con le nuove informazioni disponibili, oltre che dare ulteriori informazioni sui fenomeni osservati o in corso.
Avviso di Criticità regionale (emesso da: UOPC/CFR	Comunicato straordinario per sms (con rinvio a sito dedicato per i dettagli), composto da una parte testuale ed una tabellare che descrive, in caso di superamento di prefissate soglie, il tipo di rischio atteso con i relativi effetti al suolo derivati come da scenario e dispone il corrispondente livello di allertamento sulle aree omogenee interessate, distinte a livello provinciale.
Comunicato di Preallarme/Allarme per "rischio neve" (emesso da: UOPC)	Comunicato straordinario in forma testuale che, in base al livello di criticità dei fenomeni, dispone il corrispondente livello d'allertamento sulle aree omogenee interessate, distinte a livello provinciale
Comunicato di "rischi meteorologici rilevanti" (neve sotto soglia, vento forte, ecc.) (emesso da: UOPC)	Comunicato straordinario testuale emesso in seguito ad un "Comunicato meteorologico" (altri fenomeni rilevanti) che, pur non attivando uno specifico livello di allertamento (non ha carattere "dispositivo"), ha lo scopo di supportare le Autorità locali nei loro compiti, individuando i possibili rischi connessi a situazioni da considerare di "ordinaria criticità".

CFR = Centro Funzionale Regionale - UOPC = Unità Operativa Protezione Civile

Livelli di criticità: descrizione e importanza per la protezione civile

Per seguire l'evoluzione di fenomeni (pioggia, neve, temporali) "sotto-soglia" è di particolare interesse il Bollettino di Vigilanza dell'Arpa, che fornisce un'informazione sintetica sulle previsioni di superamento: per maggiori dettagli descrittivi, si potrà fare riferimento agli altri prodotti meteo riportati in tabella. In particolare, i codici A, B o C indicano l'intensità delle precipitazioni previste distintamente per area omogenea rispetto al superamento dei livelli di allerta, mentre per i temporali non indicano l'intensità ma la probabilità di accadimento. L'informazione codificata (A, B o C) è riferita ai due giorni successivi rispetto a quello dell'emissione: **i codici riferiti al primo giorno sono vincolanti in termini di procedure di protezione civile** (ad esempio, emissione di un Avviso di condizioni meteo avverse oppure attivazione dei Comuni in base alla Direttiva Temporali), mentre quelli per il secondo giorno hanno valore solo indicativo, ad eccezione del bollettino del sabato. Le informative sono comunque fornite di una chiara guida alla consultazione; per comodità, qui si riportano i codici del Bollettino di Vigilanza riferiti alla sola area omogenea F per le precipitazioni, mentre quelli per i temporali valgono per l'intera regione e quelli per la neve per le aree al di sotto dei 1.500 m. s.l.m.

Codici	Pioggia **(mm/24h)** LOMB. F	Temporali su regione (probabilità)	Neve (cm/24h)
A	< 70	bassa o nulla	<10
B	70 - 100	moderata	10 - 30
C	> 100	alta	> 30

I livelli di soglia per la pioggia sono così definiti su un tempo pari a 24h negli avvisi di criticità regionali (le classi non solo equivalenti ai codici del Bollettino Arpa):

Descrizione	Soglia	Classe
molto deboli	< 5 mm/24h	
deboli	< 20 mm/24h	
moderate	20-50 mm/24h	classe A
forti	> 50 mm/24h	classe B
molto forti	> 80 mm/24h	classe C

I singoli bollettini o comunicati (in particolare l'Avviso di Criticità, che configura l'attivazione di azioni di protezione civile) sono consultabili sul sito www.protezionecivile.regione.lombardia.it seguendo l'apposito link "Meteo", oppure nella Area Riservata del sito dell'Arpa Lombardia www.arpalombardia.it/meteo per finalità proprie di protezione civile.

E' altresì prevista un'attività standard di allertamento per i Comuni: inizialmente ciò si realizzava mediante un fax inviato dalla Prefettura, ma dall' 1.1.2011 la comunicazione avviene unicamente con l'invio di un sms che rimanda ad un

bollettino di criticità presente sul sito regionale dedicato http://.allerte.protezionecivile.regione.lombardia.it. L'inserimento dei destinatari dell'avviso sms può essere richiesto alla Sala Operativa regionale; l'user id e le password sono quelli a suo tempo comunicati ad ogni Ente per l'accesso al sistema LIPS (Lombardia Integrata Posta Sicura). Una nota dell'Assessorato Regionale in data 16 luglio 2014 informa che il canale di comunicazione tramite posta LIPS verrà sostituito da invio a casella PEC utilizzata in tema di protezione civile

Singolarmente per ogni "area omogenea", vengono stabiliti livelli di allertamento a cui corrispondono di massima le indicate attivazioni delle strutture locali di protezione civile, salvo ogni altra misura ritenuta precauzionalmente utile dalle Autorità locali. Oltre il livello di normalità, le criticità assumono crescente priorità ed importanza in relazione al grado di coinvolgimento degli ambiti relativi all'ambiente, agli insediamenti ed ai beni mobili ed immobili, alle infrastrutture ed ai servizi, alla salute.

Nelle direttive di allertamento 2008 e 2014 si ritiene che, fino alla "criticità ordinaria", i fenomeni assumano connotazioni considerate comunemente sopportabili e fronteggiabili con i mezzi ordinari messi in campo dalle singole autorità locali; **ma già a partire dal livello 2 "criticità moderata" è prevista l'attivazione obbligatoria delle strutture di protezione civile e l'istituzione di un'attenta attività di monitoraggio**, come sotto esemplificato[1], tenendo conto che i livelli si intendono relativi ad una pluralità di rischi (idrogeologico, idraulico, forti temporali, vento forte, neve) e le procedure sono focalizzate sulle azioni dei Comuni. Le direttive citate infatti li considerano fra i "Presidi territoriali", ovvero tra i soggetti che svolgono localmente un'attività di sorveglianza e tutela del territorio, attuando, se il caso, le prime azioni conservative e di soccorso:

Livello di di criticità	Codice allerta	Descrizione del livello	Attivazione ed azioni delle strutture locali di protezione civile
Criticità assente	**0**	Non sono previsti fenomeni naturali (forzanti esterne) responsabili dell'attivazione del rischio considerato.	- - -
Criticità ordinaria	**1**	Sono previsti fenomeni naturali che si ritiene possano dare luogo a criticità, che si considerano comunemente ed usualmente accettabili dalla popolazione.	Livello di criticità riconducibile ad eventi governabili dalle strutture locali competenti mediante l'adozione di misure previste nei piani di emergenza ed il rinforzo dell'operatività con l'attivazione della pronta reperibilità. L'attività di monitoraggio e sorveglianza è svolta dalle strutture regionali, senza alcuna comunicazione ai Presidi territoriali.

[1] Per una più esaustiva ed articolata presentazione, anche relativa a rischi qui non trattati (ad es. valanghe), si rimanda alla Deliberazione di Giunta Regionale del 22.12.2008 n. 8/8753, compresa nei documenti allegati su cd al presente Piano.

			Attivazioni Piano Comunale: *situazione di **ATTENZIONE** fronteggiabile con le strutture ordinarie dell'Ente e/o con attività di monitoraggio (pag.403*
Criticità moderata	**2**	Sono previsti fenomeni naturali che non raggiungono valori estremi e che si ritiene possano dare luogo a danni ed a rischi moderati per la popolazione, tali da interessare complessivamente una importante porzione del territorio considerato	Il ricevimento dell'Avviso di Criticità fa scattare l'obbligo di attivazione delle misure di monitoraggio e dei servizi di vigilanza rinforzati sul territorio. **Attivazioni Piano Comunale:** *corrispondenti alla fase di **PREALLARME** del modello d'intervento (pag. 403)*
Criticità elevata	**3**	Sono previsti fenomeni naturali suscettibili di raggiungere valori estremi e che si ritiene possano dare luogo a danni e rischi anche gravi per la popolazione, tali da interessare complessivamente una consistente quota del territorio considerato.	Il ricevimento dell'Avviso di Criticità fa scattare l'obbligo di attivazione delle misure di monitoraggio e dei servizi di vigilanza rinforzati sul territorio. Il Sindaco: ▪ attiva azioni di monitoraggio ed intensifica la vigilanza sul territorio, avvalendosi anche del volontariato; ▪ allerta le aziende erogatrici dei servizi pubblici essenziali; ▪ attiva le misure previste dal Piano Comunale di Protezione Civile; ▪ comunica alla Provincia, alla Prefettura ed alla Regione al n. verde h24 800.061.160 le situazioni che comportano rischi per la popolazione; ▪ comunica parimenti e tramite fax al numero 02.69901091 il superamento delle soglie individuate nei piani di emergenza o da organismi tecnici (ad es. il servizio di piena) e le situazioni di rischio per la popolazione indicando le aree potenzialmente coinvolte ed il relativo livello di rischio, nonché le azioni intraprese per fronteggiare l'emergenza (al fine del coordinamento delle forze); ▪ mantiene i contatti con le strutture sovraordinate (Prefettura, Provincia, Regione)

			Attivazioni Piano Comunale: *corrispondenti alla fase di* ***ALLARME*** *del modello d'intervento (pag. 404*
Emergenza	**4**	Situazioni estremamente gravi, in cui i danni si stanno già manifestando in modo diffuso e le azioni devono essere innanzitutto indirizzate a portare aiuto alla popolazione. Anche in tale fase devono proseguire con attenzione e prudenza le attività di monitoraggio e vigilanza diretta sui dissesti più gravi.	**Oltre alle azioni indicate per il livello 3**, si intensificano: ▪ il soccorso alla popolazione ▪ le misure di cautela e prudenza per l'attività di monitoraggio ▪ il controllo h24 dei dissesti ▪ ogni opera atta a fronteggiare l'emergenza in atto. **Attivazioni Piano Comunale:** *corrispondenti alla fase di* ***EMERGENZA*** *del modello d'intervento (pag. 406*

Scenari di rischio a scala regionale

In relazione alle situazioni di allertamento sopra descritte, sono definiti sulla genericità del territorio regionale i seguenti scenari per rischio idrogeologico e per rischio idraulico, tenendo presente che non è possibile una descrizione dei fenomeni e degli effetti distintamente per i livelli di criticità moderata ed elevata: in questo secondo caso ci si dovrà attendere quindi una più marcata intensità ed estensione dei fenomeni stessi. A livello di censimento dei dissesti a scala regionale e provinciale non esistono particolari gravi situazioni rilevate da monitorare costantemente relative a tali tipologie insistenti sul territorio di Quinzano, per cui la valutazione è lasciata all'Autorità competente anche in seguito all'emanazione di avvisi di criticità d'area. D'altra parte giova ricordare che il territorio è suscettibile ad eventi di piena del proprio reticolo idrico minore che, pur non avendo finora mostrato un alto livello di rischio per le persone, possono causare inconvenienti e danni alle abitazioni ed all'economia locale. Gli eventi a potenzialmente attivabili in loco vengono evidenziati con un retino grigio.

RISCHIO IDROGEOLOGICO:

FENOMENI	EFFETTI
su versanti e in piccoli impluvi: fenomeni di instabilità che coinvolgono masse di terreno ai livelli superficiali e, nei casi più gravi, anche in profondità.	▪ danni a beni mobili o immobili, edifici compresi, che si trovano sui versanti o appena a valle; ▪ dnni a opere di sostegno; ▪ iterruzioni puntuali della viabilità in prossimità degli attraversamenti di piccoli impluvi
su corsi d'acqua a regime torrentizio: - erosioni delle sponde dei torrenti; - frane superficiali; - fenomeni localizzati di deposito di detriti con sbarramenti temporanei; - riduzione parziale delle sezioni di libero deflusso delle acque; - occlusioni parziali o totali delle aree di deflusso in corrispondenza dei ponti; - localizzati fenomeni di alluvionamento di correnti con elevata presenza di detriti	▪ danni a beni mobili o immobili che possono compromettere la stabilità di edifici, colpiti da trasporto dei detriti; ▪ danni alle difese spondali dei torrenti; ▪ danni a infrastrutture per allagamenti o perché colpite da torrenti con elevata presenza di detriti; ▪ danni alle opere di regimazione del reticolo idraulico; ▪ interruzioni puntuali della viabilità in prossimità degli attraversamenti del reticolo idraulico, anche a causa delle occlusioni delle sezioni di libero deflusso delle acque.
in ambito urbano: allagamenti nei pressi del sistema fognario delle acque piovane, di impluvi e in corrispondenza delle aree ubicate alle quote più basse.	▪ danni a beni mobili e immobili, edifici compresi con allagamenti di scantinati e di centri abitati nelle aree più depresse; ▪ interruzioni di attività private e pubbliche; ▪ interruzioni di viabilità in zone depresse (tunnel, sottopassi, ecc.).

RISCHIO IDRAULICO

FENOMENI	EFFETTI
su versanti e in piccoli impluvi: - fenomeni di instabilità che coinvolgono masse di terreno ai livelli superficiali e, nei casi più gravi, anche in profondità; - rimobilitazione di frane apparentemente stabilizzate anche di grandi dimensioni.	▪ danni a beni mobili o immobili, edifici compresi, che si trovano sui versanti o appena a valle; ▪ danni a opere di sostegno; ▪ interruzioni puntuali della viabilità in prossimità degli attraversamenti di piccoli impluvi
su corsi d'acqua a regime torrentizio: - erosioni delle sponde dei torrenti; - frane superficiali; - fenomeni localizzati di deposito di detriti con sbarramenti temporanei; - riduzione parziale delle sezioni di libero deflusso delle acque; - occlusioni parziali o totali delle aree di deflusso in corrispondenza dei ponti; - fenomeni di alluvione.	▪ danni a beni mobili o immobili che possono compromettere la stabilità di edifici, colpiti da trasporto dei detriti; ▪ danni alle difese spondali dei torrenti; ▪ danni a edifici, opifici, infrastrutture per allagamenti; ▪ danni alle opere di regimazione del reticolo idraulico; ▪ interruzioni puntuali della viabilità in prossimità degli attraversamenti del reticolo idraulico.

su corsi d'acqua a regime fluviale: - erosioni delle sponde dei fiumi; - allagamenti in corrispondenza dei tratti con sezioni idrauliche insufficienti o per cedimenti delle sponde; - locali depositi del trasporto di detriti con occlusione parziale delle sezioni di deflusso delle acque, che provocano anche formazione di correnti esterne al corso d'acqua; - occlusioni parziali o totali delle aree di libero deflusso delle acque in corrispondenza dei ponti.	▪ danni alle attività agricole prossime ai corsi d'acqua o nelle aree golenali; ▪ danni a beni mobili e immobili, edifici compresi, per allagamenti; ▪ danni alle opere di regimazione del reticolo idraulico e conseguenti allagamenti; ▪ danni alle opere di attraversamento, con potenziali pericoli di crollo delle medesime e conseguente interruzione della viabilità stradale e ferroviaria; ▪ danni ad insediamenti artigianali ed industriali con possibile interruzione delle attività; ▪ danni ad infrastrutture pubbliche o di pubblica utilità come depuratori, scuole, ospedali, caserme, ecc, ubicate in aree allagabili.
in ambito urbano: allagamenti nei pressi del sistema fognario delle acque piovane, di impluvi e in corrispondenza delle aree ubicate alle quote più basse.	▪ danni a beni mobili e immobili, edifici compresi, con allagamenti di scantinati e di centri abitati nelle aree più depresse; ▪ interruzioni di attività private e pubbliche; ▪ interruzioni di viabilità in zone depresse (tunnel, sottopassi, ecc.).

Soglie di criticità ed allertamento

Le aree di pianura non sono in genere interessate tanto dal rischio idrogeologico propriamente detto (frane, dissesti), quanto da quello idraulico, il quale, a differenza del primo, ha natura più puntuale. Per tale ragione, ai fini della determinazione quantitativa di livelli di soglia critici (idonei cioè a far scattare condizioni di allerta o di attivazione), il parametro utilizzato non è quello delle *precipitazioni medie annue* (PMA), bensì quello della *frequenza di accadimento* delle piogge, a cui associare le curve di possibilità pluviometrica e tempi di ritorno per costruire un modello specifico per le zone pianeggianti, con riferimento soprattutto al reticolo idrico maggiore. Va comunque sottolineato che il rischio alluvionale dipende largamente anche dall'inadeguatezza delle sezioni idrauliche alla raccolta delle acque, inadeguatezza da imputare spesso a motivi strutturali o a responsabilità antropiche: pertanto, uno stesso evento meteorologico non determina un medesimo livello di rischio per un'area, quantanche omogenea.

Per "*valori di soglia*" si intendono valori variabili che indicano il passaggio da una condizione ad un'altra in una specifica area omogenea. Il loro utilizzo è fondamentale nella fase di governo dell'emergenza ed è importante che siano condivisi da tutti gli attori che gestiscono tale fase: la Direttiva auspica che nei piani di emergenza per ogni soglia di criticità individuata corrispondano appropriate azioni non strutturali di riduzione dei rischi. Proprio in considerazione del fatto che le azioni di contrasto preventivo richiedono un certo lasso di tempo, sono state individuate delle soglie di allerta, ovvero dei valori da associare al alcuni parametri che diano indicazioni sulla gravità del fenomeno che va approssimandosi con un certo anticipo, che è poi quello

che serve per mettere in atto le opportune contromisure. I valori di **soglia di criticità,** per omogeneità con quanto previsto dalla normativa nazionale, sono distinti su tre livelli: ordinaria, moderata ed elevata. I valori di **soglia di allerta** sono parimenti impostati su ordinaria, moderata ed elevata e ricalcano quelli in uso nei Bollettini di vigilanza e negli Avvisi di criticità che mettono in moto il sistema di protezione civile. La determinazione di tali valori nelle aree di pianura prende in considerazione non l'intensità di precipitazione e durata correlata alla pioggia media annua (pma) dell'area in esame (come per il territorio alpino e prealpino), bensì la frequenza di accadimento delle piogge con le curve di possibilità pluviometrica specifiche. Vengono quindi individuati due valori associati a tempi di ritorno di 2 e 5 anni con il seguente significato: pioggia con Tr 2 anni è indicativa del passaggio da criticità ordinaria a moderata, mentre pioggia con Tr 5 anni è indicativa del passaggio da criticità moderata a elevata. Quindi S0 è la soglia del passaggio da normalità a criticità ordinaria (qualora i modelli previsionali producano valori in superamento, l'Arpa effettua una valutazione meteorologica complessiva descritta in un Comunicato di condizioni meteo avverse), S1 da criticità ordinaria a moderata, S2 da criticità moderata a elevata.

PMA min (mm)	500
PMA max (mm)	1150
S0 min (mm/12h)	-
S0 min (mm/24h)	50,00
S1 min (mm/12h)	-
S1 min (mm/24h)	70,00
S1 min (mm/12h)	-
S2 min (mm/24h)	100

PMA = pioggia media annua dell'area

Valori di soglia per rischio idraulico su area omogenea F "Pianura Orientale"

Modello d'intervento per eventi idrogeologici e/o prevedibili

Sindaco | Roc | UCL/S.O. | Operativi | Strutt. Com

	Attori	Attività
1. PREALLARME	Struttura comunale	▪ Prospetta al Sindaco, all'Assessore per la Protezione Civile ed al ROC (o funzionario incaricato) la situazione di preallarme qualora derivata da comunicazioni ufficiali (ad es. bollettino meteo, Avviso di criticità). Al Sindaco dovrebbe comunque pervenire un sms di allertamento regionale. L'attivazione può avvenire anche tramite allerta pervenuta via sms a Sindaco e/o Roc.

	ROC/Funzionario incaricato	▪ Verifica, anche attraverso la Polizia Locale, eventuali segnalazioni non provenienti da Enti sovraordinati e prospetta la situazione al Sindaco o all'Assessore delegato ▪ Verifica le aree di vulnerabilità presenti sul territorio (ad es. strutture aggregative, scuole, ecc.) anche in relazione ad una possibile sospensione dei servizi primari (approvvigionamento idrico, riscaldamento, ecc.) ▪ Nel caso di microinterventi, organizza direttamente il personale immediatamente disponibile.
	Sindaco/ Assessore delegato	▪ Dispone la notifica di preallerta tramite il ROC o funzionario appositamente incaricato del preallarme mediante chiamata diretta, SMS o altro mezzo utile ai dipendenti e/o volontari del Gruppo Comunale, invitando a "tenersi pronti" ▪ Reperisce le risorse utili a far fronte alla possibile emergenza
	ROC/ Funzionario incaricato	▪ Notifica lo stato di preallarme mediante chiamata diretta, SMS o altro mezzo utile ai dipendenti e/o eventuali volontari del Gruppo Comunale o dell'Associazione in convenzione, invitando a "tenersi pronti" ▪ Se il caso, preallerta le aziende erogatrici di pubblici servizi ▪ Dispone attività di monitoraggio dell'evento (ad es. controllo livello di piena) e sorveglianza territoriale

2. ALLARME	Sindaco/ Assessore Delegato	▪ Dichiara lo stato di allarme su indicazione della Prefettura o autonomamente ed attiva la struttura comunale di conseguenza
	Sindaco/ROC o Funzionario incaricato	▪ Se del caso, avvisano la Sala Operativa Regionale al n. verde h24 800.061.160, la Provincia e la Prefettura. La popolazione viene avvertita dello stato di allarme e vengono diramate istruzioni in merito a cura della Polizia Locale, eventualmente supportata dal Volontariato.
	Polizia Locale	▪ Provvede al monitoraggio ed all'informazione alla popolazione

ROC/Funzionario incaricato	▪ Notifica lo stato di allarme ai dipendenti e/o volontari del Gruppo Comunale tramite chiamata diretta, sms o ogni altro mezzo ritenuto utile ed efficace; appronta la Sala Operativa
Dipendenti/ Volontari	▪ Si presentano presso la Sede comunale per ricevere le consegne
ROC/Funzionario incaricato	▪ Di concerto con il Coordinatore e con il Comandante di P.L., distribuisce ed organizza le squadre o il personale sul territorio ▪ Dispone un servizio di monitoraggio anche visivo dell'evento e delle situazioni a rischio; dispone per gli interventi operativi necessari
Sindaco	Se l'evento raggiunge una determinata soglia di gravità: ▪ segue costantemente l'evolversi e determina con i responsabili degli uffici ed il ROC le azioni da intraprendere ▪ attiva l'UCL ▪ invita i Responsabili a presidiare le funzioni di supporto ▪ mantiene i contatti ed aggiorna costantemente sull'evolversi della situazione la Sala Operativa della Regione al **numero verde h. 24 800.061.160**, la Provincia e la Prefettura ▪ segnala via **fax** alla Regione al n. **02.69901091** il superamento delle soglie e le situazioni che comportano rischio per la popolazione, indicando le aree potenzialmente coinvolte e le azioni intraprese per fronteggiare la situazione.
ROC/Funzionario incaricato	▪ Notifica immediatamente ai componenti la costituzione dell'UCL e li invita a presentarsi presso la Sede Comunale ▪ In attesa o mancanza dell'UCL, assume la direzione delle operazioni, di concerto con il coordinatore delle squadre sul campo ▪ Attende agli adempimenti eventualmente delegati dal Sindaco
UCL	▪ Ogni Responsabile presidia la propria funzione ed attiva le operazioni proprie (vedi tabella riassuntiva delle funzioni, Tab. A); l'UCL valuta altresì la possibilità/necessità di evacuazioni di località o stabili a rischio

	Dipendenti/Volontari	▪ In collegamento radio o diretto, comunicano la situazione sul territorio e contribuiscono alla conoscenza in tempo reale dell'evoluzione dell'evento. Eseguono le operazioni richieste in un costante feed-back gestito dalla Sala Operativa e/o dalla struttura comunale
	ROC/Funzionario incaricato	▪ Secondo le istruzioni pervenute dalla Sala Operativa o direttamente, gestisce il personale sul territorio in base alle nuove conoscenze ed all'evoluzione del fenomeno (attenuazione o emergenza in atto)

3. EMERGENZA IN ATTO	Sindaco	In base alle conoscenze ed all'entità del fenomeno: ▪ decide se farvi fronte con i mezzi e le risorse ordinari dell'Ente ▪ decide se attivare la richiesta di supporto con forze straordinarie al Prefetto di Brescia ▪ assicura la propria costante presenza nell'UCL (se convocata) ▪ sovrintende alle operazioni della Sala Operativa dell' UCL (Funzioni di supporto), se convocata ▪ **segnala ed aggiorna continuamente la Sala Operativa Regionale al n. verde h 24 800.061.160 (per evento esteso o rilevante), il Presidente della Provincia ed il Prefetto della situazione in atto e dei provvedimenti adottati (compreso l'utilizzo del volontariato)** ▪ segnala via **fax** alla Regione al n. **02.69901091** il superamento di soglie e le situazioni che comportano rischio per la popolazione, indicando le aree potenzialmente coinvolte e le azioni intraprese per fronteggiare l'emergenza.
	ROC/Funzionario incaricato	▪ In base alle indicazioni dell'UCL (se convocata) o direttamente gestisce le operazioni, eventualmente di concerto con il coordinatore delle squadre sul campo ▪ Attende agli adempimenti eventualmente delegati dal Sindaco e da corso alle formalità scritte.
	UCL	▪ Ogni Responsabile presidia la propria funzione ed adegua le procedure in base alle condizioni note ed alle possibili proiezioni dell'evento (risolvibile in tempi brevi, medi, lunghi o non conoscibilità dell'evoluzione), dei danni, delle risorse e delle persone coinvolte.

	Dipendenti/Volontari	▪ In collegamento radio o diretto con il Coordinatore o la Sala Operativa, comunicano la situazione sul territorio e contribuiscono alla conoscenza in tempo reale dell'evoluzione dell'evento. Eseguono le operazioni richieste in un costante feed-back gestito dalla Sala Operativa e/o dal responsabile della struttura comunale.
	Coordinatore Gruppo Comunale	▪ Il coordinatore delle squadre sul campo gestisce il personale sul territorio in base alle istruzioni pervenute dalla Sala Operativa, alle nuove conoscenze ed all'evoluzione del fenomeno ▪ Provvede ad un continuo scambio di informazioni con la Sala Operativa e/o la struttura comunale.

L'emergenza può quindi evolvere secondo due distinte direttrici:

⇩

A) mitigazione dei fenomeni con cessazione dello stato di allarme

- Il Sindaco revoca lo stato di allarme, segnalando il provvedimento alla Sala Operativa Regionale al numero verde h 24 800.061.160, alla Provincia ed alla Prefettura.
- L'UCL produce tutti i report della circostanza relativi all'evento (ivi compresi i nominativi del personale partecipante) in base alle singole funzioni e si scioglie (nel caso non fosse stata costituita, l'adempimento viene svolto dal ROC o da funzionario incaricato).
- Il ROC o il Funzionario incaricato notifica al Coordinatore delle squadre sul campo la cessazione dello stato d'allarme.
- I dipendenti ed i volontari delle squadre operative si ritrovano presso la Sede Comunale perr il *debriefing*.
- Il ROC redige relazione dell'intervento, raccogliendo tutta la documentazione disponibile, assume gli atti formali necessari e, se il caso, attiva l'Ufficio Tecnico per la compilazione delle schede RaSDa di segnalazione dei danni (vedi capitolo apposito).

B) **incremento dell'evento con tendenziale evoluzione peggiorativa**

- Il Sindaco richiede al Prefetto il concorso di forze straordinarie e comunica la richiesta alla Provincia ed alla Sala Operativa Regionale tel. h24 800.061.160
- L'UCL diviene polo direzionale multiforze o si attrezza per divenire emanazione territoriale di COM (Centro Operativo Misto), dislocato prioritariamente a Orzinuovi per eventi a carattere provinciale (la Sala Operativa a cui è collegato il sistema radio fa però capo al sistema del Distretto n. 8 presso il Comune di Quinzano d'Oglio)
- Il Coordinatore sul campo organizza le squadre e le risorse umane di conseguenza, considerando il maggiore impegno in termini di spazio e di tempo e prevedendo ottimali turnazioni di carichi ed impieghi
- Qualora intervengano altri enti, il Coordinatore mette le forze sotto la sua direzione a disposizione delle strutture sovraordinate di gestione operativa sul territorio (Vigili del Fuoco, Disaster Manager, ecc.), attenendosi alle istruzioni da questi impartite e comunicando l'avvenuto passaggio di consegne alla Sala Operativa o alla struttura comunale.

Per la chiusura dell'emergenza, vedi il punto precedente.

Modello di intervento per eventi climatici prevedibili
(principalmente ondate di caldo e di freddo)

Sindaco | Roc | Serv.Soc. | Operativi

	Attori	Attività
PIANIFICAZIONE	Sindaco/Assessore	▪ Contatta e prende accordi con l'Asl, tavolo di concertazione (Assemblea dei Sindaci) ▪ Contatta e prende accordi con le Associazioni di Volontariato (eventuali convenzioni) ▪ Verifica la disponibilità di spazi e di strutture ricettive per l'accoglienza temporanea e/o oraria ▪ Concorda con i Servizi Sociali ed il Servizio di Protezione Civile la catena di comando e controllo delle operazioni (chi fa cosa)

	Servizi Sociali	▪ Provvedono alla tenuta ed all'aggiornamento dell'Anagrafe delle Fragilità di concerto con il Servizio di Protezione Civile ▪ Redigono convenzioni con le strutture ricettive ▪ Realizzano il piano degli intrattenimenti, dei soggiorni ecc. ▪ Eventualmente implementano i servizi comunali: SAD, telesoccorso, ecc. ▪ Prendono accordi con il volontariato e redigono procedure pratiche d'intervento: destinatari, personale, tempi, mezzi per il servizio "di buon vicinato", mezzi per il servizio di accompagnamento presso strutture ricettive. ▪ Concordano con il Servizio di protezione civile le procedure per la gestione operativa degli interventi.
	Associazioni di Volontariato	▪ Collaborano alla stesura e recepiscono le procedure, pubblicizzandole presso i componenti. ▪ Avanzano proposte per l'implementazione, l'attuazione ed il miglioramento del servizio.
	Responsabile Protezione Civile/ Funzionario incaricato	▪ Redige procedure concordate con i Servizi Sociali ▪ Aggiorna l'Anagrafe delle Fragilità suddividendola per tipologie di bisogni e verifica che sia costantemente allineata con quella dei Servizi Sociali

ALLERTA	Servizi Sociali	▪ Monitorano la situazione in base ai comunicati del Dipartimento di Protezione Civile (Sistema HHWWS; bollettino meteo Arpa per condizioni avverse, tipicamente temperature rigide e precipitazioni nevose), dell'Arpa e dell'Asl (Sistema Humidex, comunicati) o di altre informative ▪ Si consultano all'interno delle strutture comunali interessate

	Responsabile Protezione Civile/ Funzionario Incaricato	▪ Monitora la situazione in base ai comunicati del Dipartimento di Protezione Civile (Sistema HHWWS; bollettino meteo Arpa per condizioni avverse, tipicamente temperature rigide e precipitazioni nevose), dell'Arpa e dell'Asl (Sistema Humidex, comunicati) o di altre informative ▪ Si consulta all'interno delle strutture comunali interessate

EMERGENZA	Sindaco/Assessore	▪ Si tiene al corrente dell'evoluzione della situazione mediante le informative provenienti dai servizi comunali e si interfaccia con l'Asl e con l'Assemblea dei Sindaci
	Servizi Sociali	▪ Individuano i soggetti a rischio per un eventuale trasferimento nelle strutture ricettive o per l'attivazione di servizi comunali ▪ Attivano le Associazioni di Volontariato secondo i canali e le procedure concordate per monitorare la situazione e per eventuali trasporti, accompagnamenti ed attività ricreative
	Associazioni di Volontariato	▪ Si mettono a disposizione sotto la direzione di un Coordinatore ed osservano le procedure concordate ▪ Mantengono un costante feed-back con i Servizi Sociali sull'andamento del servizio
	Responsabile Protezione Civile/ Funzionario Incaricato	▪ Collabora con i Servizi Sociali per lo scioglimento di eventuali problemi logistici o gestisce direttamente l'intervento (è opportuno che i ruoli siano chiaramente definiti in fase di pianificazione: chi fa cosa)

TAB. A Azioni dell' UCL per evento prevedibile *

nella fase di Allarme:

- attua gli interventi per ridurre e limitare gli effetti dannosi dell'evento
- informa la popolazione della situazione in atto (*Funzione Informazione*)
- procede alla realizzazione di "*cancelli"* stradali (*Funzione Strutture operative locali e Viabilità*)
- nell'eventualità di evacuazione di persone e nuclei familiari nelle are a rischio:
    - predispone le ordinanze di evacuazione (*Funzione censimento danni a persone e cose*)
    - accerta la percorribilità degli itinerari di evacuazione e soccorso (*Funzione Strutture operative locali e Viabilità*)
    - censisce preventivamente le persone ed i nuclei da evacuare ed eventualmente ospedalizzare, si attiva per il ricongiungimento dei nuclei familiari (*Funzione Sanità assistenza alla popolazione*)
    - promuove e coordina l'assistenza alle persone (*Funzione Volontariato*)
    - accerta la disponibilità delle strutture di emergenza (*Funzione assistenza alla popolazione)*
    - verifica l'adeguatezza delle risorse disponibili (*Funzione Mezzi e materiali; Funzione amministrativa*)
    - ripristina i servizi essenziali (*Funzione servizi essenziali e scolastici*)
- soddisfa le esigenze verificatesi nelle aree a rischio, coordinando i soccorsi (*Funzione Sanità, Assistenza sociale e veterinaria*)
- aggiorna il Presidente della Provincia, della Regione ed il Prefetto in merito alla situazione in atto (Assessore alla Protezione Civile o Sindaco)

nella fase di Emergenza in atto:

- l'UCL adegua le procedure in base alle condizioni note ed alle possibili proiezioni dell'evento (risolvibile in tempi brevi, medi, lunghi o non conoscibilità dell'evoluzione), dei danni, delle risorse e delle persone coinvolte

* : nel caso, tipico soprattutto di eventi minori, l' UCL non sia stata costituita, le funzioni vengono svolte dalla struttura comunale: in questa evenienza è necessaria una forte azione di coordinamento della catena di comando e controllo nell'assegnazione dei vari compiti alle articolazioni d'ufficio, possibilmente secondo competenze istituzionali (ad es. la funzione di censimento perterrà all'Anagrafe; l'assistenza alla popolazione ai Servizi Sociali; la funzione mezzi e materiali all'U.T.; la parte amministrativa alla Ragioneria/Segreteria, ecc.).

INTERVENTO PER EVENTI IMPREVEDIBILI

Al verificarsi di un evento improvviso o non prevedibile oppure a causa dell'evoluzione estremamente rapida di un fenomeno meteorologico, si attuano le misure per l'emergenza con l'avvio immediato delle operazioni di soccorso con le forze disponibili, qualora la possibilità di risposta locale non sia stata gravemente compromessa dall'evento. L'azione di soccorso comprende tre distinti momenti:

- **FASE 1**: acquisizione dei dati, con lo scopo di avere un quadro della situazione per definire:
  - i limiti dell'area coinvolta
  - l'entità dei danni e le relative conseguenze sulla popolazione, sul patrimonio, sulle lifelines, sulle vie di comunicazione, ecc.
  - i fabbisogni immediati

- **FASE 2**: valutazione dell'evento, attraverso i dati acquisiti con ricognizione diretta o mediante segnalazioni, al fine di:
  - configurare il fenomeno nelle sue reali dimensioni territoriali
  - definire l'effettiva portata dell'evento

- **FASE 3:** adozione dei provvedimenti:
  - convocazione ed attivazione dell'Unità di Crisi Locale (UCL)
  - avvio dei soccorsi tecnici urgenti
  - delimitazione dell'area colpita con predisposizione di "cancelli" stradali
  - messa in sicurezza della rete dei servizi
  - attivazione di interventi di carattere sanitario
  - raccolta delle popolazioni a rischio in aree di attesa e successivo trasferimento nelle strutture ricettive
  - valutazione dell'opportunità di richiedere al Prefetto l'invio di forze e risorse

La catena di comando e controllo per evento imprevedibile si configura quindi in astratto nel modo rappresentato in tabella, tenendo presente che verranno indicate di seguito e specificatamente le procedure per particolari evenienze e per i rischi industriali o tecnologici: le procedure, per la peculiarità delle occorrenze, possono differenziarsi anche notevolmente da quella per un generico evento dannoso non prevedibile qui esplicitata:

Sindaco | Resp. U.T. | UCL/S.O. | Operativi

	Attori	Attività
ALLARME - EMERGENZA IN ATTO	Sindaco	▪ Convoca l'UCL ▪ Attiva la struttura comunale ▪ In attesa della costituzione dell'UCL, impartisce le prime istruzioni al ROC o al funzionario incaricato della struttura di controllo e comando ▪ **Segnala ed aggiorna continuamente la Sala Operativa Regionale al n. verde h 24 800.061.160 (per evento esteso o rilevante), il Presidente della Provincia ed il Prefetto della situazione in atto e dei provvedimenti adottati (compreso l'utilizzo del volontariato)** ▪ Segnala via **fax** alla Regione al n. **02.69.901.091** il superamento di soglie e le situazioni che comportano rischio per la popolazione, indicando le aree potenzialmente coinvolte e le azioni intraprese per fronteggiare l'emergenza
	ROC/Funzionario incaricato	▪ Notifica le convocazioni all'UCL ▪ Appronta e gestisce la Sala Operativa ▪ Notifica lo stato di allarme ai dipendenti ed al Gruppo Comunale ▪ In assenza di UCL, impartisce istruzioni operative per i primi interventi da compiere ed organizza il personale sul territorio ▪ Attende agli adempimenti eventualmente delegati dal Sindaco
	UCL	▪ Ogni Responsabile presidia la propria funzione ed attiva le operazioni proprie (vedi tabella riassuntiva delle funzioni Tab. B) ▪ Impartisce al ROC o Funzionario incaricato direttive sulle prime azioni da compiere
	Dipendenti/Volontari	▪ Si presentano presso la Sede Comunale o nel luogo che verrà indicato dall'avviso di allarme ▪ Il Coordinatore delle squadre operative di concerto con il ROC o funzionario incaricato distribuisce ed organizza il personale sul territorio

	Dipendenti/Volontari	▪ Comunicano la situazione sul territorio e contribuiscono in tempo reale alla definizione delle condizioni effettive e dell'evoluzione. Eseguono le operazioni richieste in un costante feed-back gestito dalla Sala Operativa e/o dal Responsabile.
	Coordinatore Gruppo Comunale	▪ Secondo le istruzioni pervenute dalla Sala Operativa gestisce il personale sul territorio in base alle nuove conoscenze ed all'evoluzione degli eventi. In caso di concorso di forze specialistiche (Vigili del Fuoco, Disaster Manager, …) si mette a disposizione di queste ultime. ▪ Provvede ad un continuo scambio di informazioni con la Sala Operativa e/o la struttura comunale.

Analogamente a quanto previsto per l'evento prevedibile, l'emergenza può evolvere secondo due distinte direttrici:

⇩

A) mitigazione dei fenomeni con cessazione dello stato di allarme

- Il Sindaco revoca lo stato di allarme, segnalando il provvedimento alla Sala Operativa Regionale al numero verde h 24 800.061.160, al Presidente della Provincia ed al Prefetto.
- L'UCL o il ROC produce tutti i report della circostanza relativi all'evento (ivi compresi i nominativi del personale partecipante) in base alle singole funzioni e si scioglie (nel caso non fosse stata costituita, l'adempimento viene svolto dal ROC o da funzionario incaricato).
- Il ROC o il Funzionario incaricato notifica al Coordinatore delle squadre sul campo la cessazione dello stato d'allarme.
- I dipendenti ed i volontari delle squadre operative si ritrovano presso la Sede Comunale per il *debriefing*.
- Il ROC redige relazione dell'intervento, raccogliendo tutta la documentazione disponibile, assume gli atti formali necessari e, se il caso, attiva l'Ufficio tecnico per la compilazione delle schede RaSDa di segnalazione dei danni (vedi capitolo apposito).

B) **incremento dell'evento con tendenziale evoluzione peggiorativa**

- Il Sindaco richiede al Prefetto il concorso di forze straordinarie e comunica la richiesta alla Provincia ed alla Sala Operativa Regionale tel. h24 800.061.160.
- L'UCL diviene polo direzionale multiforze o si attrezza per divenire emanazione territoriale di COM (Centro Operativo Misto), dislocato prioritariamente a Orzinuovi per eventi a carattere provinciale (la Sala Operativa a cui è collegato il sistema radio fa però capo al sistema del Distretto n. 8 presso il Comune di Quinzano d'Oglio)
- Il Coordinatore sul campo organizza le squadre e le risorse umane di conseguenza, considerando il maggiore impegno in termini di spazio e di tempo e prevedendo ottimali turnazioni di carichi ed impieghi
- Qualora intervengano altri enti, il Coordinatore mette le forze sotto la sua direzione a disposizione delle strutture sovraordinate di gestione operativa sul territorio (Vigili del Fuoco, Disaster Manager, ecc.), attenendosi alle istruzioni da questi impartite e comunicando l'avvenuto passaggio di consegne alla Sala Operativa o alla struttura comunale.

Per la chiusura dell'emergenza, vedi il punto precedente.

Segnalazione di incendi

Per quanto riguarda gli **incendi**, più che di un modello di intervento è opportuno parlare di semplice procedure di segnalazione, che possono essere attivate da chiunque avvisti un focolaio. Va tenuta presente la distinzione fra incendio nel tessuto urbano o di interfaccia (aree verdi di cintura fra campagna ed edificato, con possibilità di coinvolgimento di strutture e/o infrastrutture) ed incendi boschivi.

SEGNALAZIONE INCENDI	**Incendio urbano o di interfaccia** (area di confine fra edificato e campagna)	Segnalare l'evento ai Vigili del Fuoco al numero di emergenza **115** e seguire le indicazioni della Centrale
	Incendio boschivo (aree di Parco, di riserva naturale o di pregio naturalistico)	Segnalare l'evento al Corpo Forestale dello Stato al numero di emergenza **1515** e seguire le indicazioni della Centrale

Modello di intervento per ricerca persone scomparse (dal Piano prefettizio)

Per quanto riguarda la ricerca di dispersi, si ricorda che con Circolare del 5 agosto 2010 il Ministero dell'Interno ha diramato le "*Linee guida per favorire la ricerca di persone scomparse"*, dando incarico alle Prefetture di approntare procedure specifiche per territorio e per scenario: l'UTG di Brescia ha pertanto predisposto con decreto prefettizio n. 24083 del 9 ottobre 2012 il "*Piano provinciale per la ricerca delle persone scomparse*", nel quale si istituiscono procedure specifiche distintamente per scenario, attori e intervento, rammentando che per "dispersi" si intendono quei soggetti che si sono allontanati dal proprio domicilio volontariamente o in seguito ad eventi fortuiti ed imprevedibili (malattia, condizione patologica, smarrimento) e quindi con l'esclusione di casi derivanti da ricerche condotte dall'Autorità Giudiziaria, dall'allontanamento volontario di soggetti maggiorenni che abbiamo provveduto a riferire le proprie buone condizioni e di scomparsi in seguito ad eventi maggiori di protezione civile (alluvioni, terremoti, ecc.). Il DPC ha quindi emanato la "*Direttiva concernente indirizzi operativi volti ad assicurare l'unitaria partecipazione delle organizzazioni di volontariato all'attività di protezione civile"* che al punto 2.3.2 fornisce ulteriori specificazioni in merito alla ricerca di persone disperse (la direttiva è datata 9.11.2012 ed entra in vigore il 9.5.2013).

In particolare, nel morfologicamente complesso territorio del bresciano che va dalla pianura all'alta montagna, possono verificarsi situazioni che richiedono una grande flessibilità ed un coordinamento differenziato che chiami in causa una molteplicità di competenze. Rimandando per un'approfondita conoscenza del Piano alla versione integrale nella parte normativa del cd allegato al presente documento, si riportano in forma sintetica i dati necessari per la comprensione e la corretta attuazione delle procedure d'intervento prescritte, che partono dopo le opportune verifiche operate in via preliminare dalle Forze dell'Ordine. Di particolare importanza ai fini del coordinamento è il PCA (Presidio o Posto di Comando Avanzato), che si configura come il centro nevralgico del coordinamento *in situ* e che può trovare spazio presso il luogo delle ricerche o presso una sede individuata ad hoc.

Il PCA è organo composto da una pluralità di soggetti che esercitano "*collegialmente ed in piena sinergia le funzioni demandate dai propri ordinamenti*" e che costituiranno il punto di contatto con le rispettive Amministrazioni, fornendo le indicazioni necessarie al pieno controllo delle varie fasi di ricerca (la composizione è indicativa e variabile):

- Sindaco o suo delegato
- Rappresentante delle Forze dell'Ordine (Polizia, Carabinieri, Guardia di Finanza, Corpo Forestale dello Stato, Guardia Costiera), che su incarico della Prefettura ne assume il coordinamento: il suddetto su alcuni scenari nomina un "Responsabile del coordinamento tecnico delle operazioni di ricerca sul campo", solitamente in capo ai VVF
- Rappresentante Operativo dei Vigili del Fuoco
- Rappresentante operativo del Corpo Nazionale di Soccorso Alpino e Speleologico (se attivato)
- Rappresentante operativo del 118
- Rappresentante operativo per il coordinamento del Volontariato della Provincia di Brescia o Responsabile Operativo Comunale (ROC)
- Responsabile operativo della Croce Rossa

SUDDIVISIONE PER SOGGETTI E TIPOLOGIE	
Soggetti secondo: ▪ l'età: o minorenni o maggiorenni inferiori ai 65 anni o maggiorenni over 65 anni ▪ il sesso ▪ nazionalità o cittadini italiani o cittadini stranieri	Tipologie: a) vittime eventi accidentali b) allontanamento volontario c) allontanamento per malattia d) disturbi psico-neurologici e) allontanamento da Istituto/Comunità f) possibile vittima di reato altro (es.: sottrazione da congiunto, ecc.)

SUDDIVISIONE PER ATTORI E COMPETENZE	
Prefettura di Brescia	▪ Riceve la segnalazione ed attiva i soggetti preposti ▪ Costituisce, se del caso, il PCA (Presidio Comando Avanzato) ed informa il Sindaco del luogo di scomparsa, nonché quello del luogo di residenza della persona dispersa ▪ Individua un Referente delle Forze dell'ordine che coordinerà il PCA ▪ Verifica l'applicazione del protocollo di ricerca sul campo ▪ Esercita il coordinamento generale delle attività ▪ Dichiara la chiusura delle attività di ricerca ▪ Semestralmente, promuove un tavolo tecnico di analisi
Sindaco (o delegato)	▪ Concorda la sede PCA con il referente FF.OO indicato dalla Prefettura ▪ Partecipa al PCA e vi collabora con le proprie strutture e personale ▪ In caso di attivazione della propria struttura di Volontariato locale, gestisce le attività di protezione civile L.R. 16/2004, **dandone immediata comunicazione alla Provincia ed alla Regione** ▪ **Informa e si raccorda con la Prefettura e la Provincia anche per l'attivazione di ulteriori forze del Volontariato non presenti sul territorio comunale** ▪ Se possibile, acquisisce fotografia dello scomparso e ne produce copie per i soccorritori ▪ Dispone per l'eventuale supporto psicologico per i familiari della persona scomparsa
Forze dell'Ordine	▪ Qualora ricevessero la segnalazione tramite le proprie centrali (112, 113, 115, 117, 1515) informano immediatamente la Prefettura ▪ Acquisiscono la fotografia del/dei disperso/i e la diffondono ai soccorritori ▪ Attraverso il rappresentante individuato dalla Prefettura, sopvrintendono al PCA e tengono i collegamenti con la Prefettura stessa ed il Sindaco ▪ Individuano unitamente ai VVF le circostanze ambientali che richiedono (L. 74/2001 e L. 289/2002) l'intervento del CNAS (Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico) in

	ambienti alpini e prealpini, in grotta, su terreni ostili ed impervi, …
Comando Provinciale Vigili del Fuoco	▪ Riceve dalla Prefettura l'indicazione del rappresentante delle Forze dell'Ordine con cui raccordarsi ▪ Individua il proprio Responsabile Operativo nel PCA ▪ Individua con le Forze dell'Ordine la necessità d'intervento del Corpo Nazionale di Soccorso Alpino e Speleologico (per ambienti alpini e prealpini, grotta, terreni ostili ed impervi, …) ▪ Attende ai compiti istituzionali
Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (CNSAS)	▪ Riceve dalla Prefettura l'indicazione del rappresentante delle Forze dell'Ordine con cui raccordarsi ▪ Individua il proprio Responsabile Operativo nel PCA, collaborando, se richiesto dalla Prefettura, anche al di fuori delle ipotesi di scenari propri ▪ Assume le funzioni di coordinamento delle attività di ricerca, in virtù della particolare competenza in ambienti impervi e/o ostili ▪ Attende ai compiti istituzionali
Provincia - Settore Protezione Civile	▪ Ricevuta la comunicazione della Prefettura, **attiva le organizzazioni di Volontariato**, in considerazione della specificità della ricerca ▪ Informa la Sala Operativa Regionale ▪ Coordina le squadre di Volontari di Protezione Civile inviate sul posto e segue eventuali adempimenti (ad es. attivazione benefici Dpr194/01)
Volontariato di Protezione Civile	▪ **A seguito di attivazione** del Comune o della Provincia partecipa alle ricerche come da indicazione ricevute
A.A.T. 118 Brescia	▪ Informa immediatamente la Prefettura, qualora ricevesse la segnalazione tramite la propria centrale. ▪ Riceve dalla Prefettura l'indicazione del rappresentante delle Forze dell'Ordine con cui raccordarsi ▪ Individua il proprio Responsabile Operativo nel PCA ▪ Intraprende le attività di competenza
Aziende Ospedaliere	▪ Intraprendono attività di competenza ▪ Informano la Prefettura qualora si presenti o stazioni nelle proprie vicinanze una persona riconducibile allo scomparso
Comitato provinciale Croce Rossa Italiana	▪ Intraprende le attività di competenza, coordinandosi con il 118 ▪ Garantisce supporto ai servizi ed alle attività di emergenza non sanitarie. Qualora le ricerche si protraessero oltre i tempi consueti, se richiesta attrezza l'area PCA con idonee strutture campali

SUDDIVISIONE PER SCENARI E COORDINAMENTO PCA (*)		
Scenario	**Coordinamento PCA**	**Altri soggetti nel PCA**
Zona impervia (terrestre o fluviale)	CNSAS	VVF, GdF, CFS, Polizia Prov.
Zona extraurbana non impervia	VVF	FF.OO, Volontariato PC, CNSAS
Ambito urbano	FF.OO.	VVF, Volontariato PC
Ambiente fluviale non impervio	VVF	Volontariato PC
Ambiente lacustre di superficie	Guardia Costiera o VVF	FF.OO., Volontariato PC, CRI
Ambiente lacustre di profondità	VVF	Guardia Costiera, Volontariato PC, CRI

(*): *"Le Forze dell'Ordine competenti, che sovrintendono l'operato del Team d'emergenza dei soccorritori, individueranno il nominativo del Responsabile del coordinamento tecnico delle operazioni di ricerca sul campo*". Il Responsabile non appartenente alla Forze di Polizia cederà ad esse la direzione delle operazioni qualora emergano elementi riconducibili a reati o nel caso lo scomparso venga ritrovato deceduto.

La direzione tecnica delle operazioni di ricerca spetta ad una figura individuata dal responsabile del coordinamento operativo di nomina prefettizia: il "r*esponsabile del coordinamento tecnico delle operazioni di ricerca sul campo*". Ad esso è rimessa la valutazione dei luoghi e delle risorse, delle priorità e delle azioni, in una parola la pianificazione tattica dell'intervento. Le due funzioni potrebbe coesistere anche in capo ad un'unica persona, per eventi geograficamente circoscritti in ambiente non impervio.

SCHEMA DELLE AZIONI DI MASSIMA

PRINCIPALI AZIONI DEL RESPONSABILE DELLE OPERAZIONI SUL CAMPO	
Valutazione di contesto	▪ Caratteristiche dei luoghi per assegnazione ad uno scenario ed individuazione ottimale dei soggetti attivabili ▪ Risorse umane e strumentali disponibili ▪ Valutazione della possibilità di un flusso comunicativo continuo
Organizzative principali	▪ Acquisizione della cartografia dell'area di ricerca ▪ Acquisizione di fotografia dei/i disperso/i ▪ Suddivisione in settori dell'area ▪ Costituzione delle squadre di ricerca ▪ Predisposizione dei compiti e delle comunicazioni fra soccorritori ▪ Predisposizione dei collegamenti con la Prefettura e/o altre Autorità ▪ Attività di segreteria: ricognizione delle forze presenti, rilascio attestati per eventuale applicazione art. 9 e 10 Dpr 194/2001 (rimborsi datori di lavoro in seguito a cd. "precettazione")
Funzioni di cerniera operativa	▪ Costante raccordo con il responsabile della supervisione del PCA nominato dalla Prefettura al fine di assicurare i collegamenti con la Prefettura ed il Sindaco
Organizzative di supporto	▪ Vettovagliamento del personale ▪ Verifica della necessità dell'eventuale allestimento di strutture campali per ricerche che si protraggano nel tempo

ATTENZIONE: I rapporti con i familiari e con la stampa pertengono **esclusivamente** ai soggetti individuati dal Piano prefettizio. Nella ricerca sul campo, data la delicatezza delle situazioni, si richiama l'attenzione sulla necessità di declinare molto gentilmente ma con fermezza ogni richiesta di informazioni, senza trincerarsi dietro a vaghi "ordini superiori" o "competenze": un discorso che potrebbe apparire ostico, se non urtante, a familiari provati dalle circostanze. E' invece utile addurre il fatto che i soggetti preposti sono gli unici ad avere una visione generale e quindi in grado di fornire indicazioni attendibili e vagliate: la cortesia nell'indicare con sicurezza punti di riferimento e fonti senz'altro più informate, può rendere meno penosa per tutti una condizione grandemente aggravata dall'incertezza. Analogamente, prima ancora che non consentito per ragioni di privacy, non è opportuno rilasciare "interviste" o "dichiarazioni" ai mass media, anche se insistentemente richieste: le notizie saranno **divulgate esclusivamente da un portavoce accreditato** dalla Prefettura.

Dall'organizzazione del sistema sopra delineata, discende il modello d'intervento, protocollo a cui tutti gi operatori dovranno attenersi. Dallo schema generale, la cui conoscenza è data per scontata, si estrapola la procedura di specifico interesse per la macchina organizzativa comunale:

Sindaco | Roc | Operativi

ALLERTA	Sindaco	▪ Riceve l'informazione di persona/e disperse/e dalla Sala Operativa di Forze dell'Ordine o dalla Prefettura (sia il Sindaco del luogo di ricerca che, se il caso, il Sindaco del luogo di residenza) ▪ Mette in preallerta la propria struttura comunale ed il Volontariato locale di Protezione Civile
	ROC/ Funzionario Incaricato	▪ Viene attivato dal Sindaco e lo coadiuva
EMERGENZA IN ATTO	Sindaco	▪ Istituisce la struttura del Presidio Comando Avanzato (PCA) richiesta dalla Prefettura, concordandone l'ubicazione con il responsabile nominato dalla Prefettura ▪ Attiva le strutture comunali (Polizia Locale, Ufficio Tecnico, ecc.), che forniranno supporto alle attività del PCA secondo le disposizioni impartite dalla direzione tecnica dell'evento ▪ Attiva il proprio Volontariato locale di Protezione Civile, **dandone immediata comunicazione alla Provincia, Settore Protezione Civile** ▪ Informa e si raccorda con la Provincia e la Prefettura, **"anche per l'eventuale richiesta di attivazione e supporto di ulteriori risorse del volontariato non presenti sul territorio comunale"** ▪ Dispone risorse e strutture per l'accoglienza ed il supporto ad eventuali familiari della/e persona/e scomparsa/e
	ROC/ Funzionario Incaricato	▪ Partecipa al PCA e coadiuva il Sindaco ▪ Mantiene i contatti con la Provincia di Brescia per l'impiego del Volontariato di Protezione Civile ▪ Assicura il coordinamento fra il PCA (ed eventuali richieste di informazioni e/o dati) e la struttura comunale
	Gruppo Comunale/ Volontari	▪ Su attivazione da parte del Comune o della Provincia, partecipano alle ricerche secondo quanto indicato dal responsabile tecnico sul campo.

Modello di intervento in caso di eventi confinati

Si considera "evento confinato" quell'occorrenza che, pur rivestendo carattere di emergenza finalizzata alla salvaguardia della sicurezza e dell'incolumità delle persone o dell'ambiente, interessa un ambito territoriale molto circoscritto e può essere, almeno in prima battuta, affrontabile con mezzi ordinari dell'Ente. Pertanto, lo schema della risposta operativa all'evento può essere comunque utilizzato in tutti quei casi che prefigurano un'attività di soccorso ad impiego d'urgenza ed indifferibile, con l'eccezione della ricerca di persone disperse, per la quale valgono le procedure specifiche del "*Piano provinciale per la ricerca delle persone scomparse*" dell'ottobre 2012 (vedi). In caso di evento confinato, le fasi procedurali sono così semplificate:

Sindaco | Roc | UCL/S.O. | Operativi

	Attori	Attività
PREALLARME	Sindaco/Assessore/ ROC/ Funzionario incaricato	▪ Verifica la situazione con l'ausilio della Polizia Locale o direttamente ▪ Dispone l'allertamento delle risorse umane
	ROC/Funzionario incaricato	▪ Notifica lo stato di preallarme ed il "tenersi pronti" ai dipendenti ed ai Volontari ▪ Se il caso, contatta ed informa il Servizio di Protezione Civile della Provincia di Brescia

ALLARME - INTERVENTO	ROC/ Funzionario incaricato	▪ Dirama lo stato d'allarme ai dipendenti ed ai Volontari
	Sindaco	▪ **Se il caso, segnala la situazione in atto ed i provvedimenti adottati alla Provincia e/o alla Prefettura** ▪ Se il caso, informa la popolazione, anche mediante la Polizia Locale o i Volontari

	Dipendenti/Gruppo Comunale	▪ Si mettono a disposizione presso la Sede Comunale, sotto la direzione di un Coordinatore ed osservando eventuali subprocedure organizzative indicate per casi specifici
	ROC/Funzionario incaricato	▪ Prende parte alla sala di direzione delle operazioni presso la Sede Comunale qualora costituita, oppure gestisce le operazioni sul territorio
	Dipendenti/Gruppo Comunale	▪ Il Coordinatore dirige le operazioni sul territorio di concerto con il ROC, che tiene i collegamenti con la struttura comunale.

Anche nel caso di eventi confinati, l'emergenza può evolversi secondo due distinte direttrici:

A) **cessazione dello stato d'allarme**

- Il Sindaco revoca lo stato di allarme, segnalando il provvedimento agli Enti sovraordinati, qualora allertati.
- Il ROC o il Funzionario incaricato notifica al Coordinatore delle squadre sul campo la cessazione dello stato d'allarme.
- I dipendenti ed i volontari delle squadre operative si ritrovano presso la Sede Comunale per il *debriefing*
- Il ROC redige relazione dell'intervento, raccogliendo tutta la documentazione disponibile (ivi compresi i nominativi del personale partecipante) e assume gli atti formali necessari.

B) **incremento dell'evento con tendenziale evoluzione peggiorativa**

- La situazione può evolversi, richiedendo il passaggio alle fasi individuate per gli eventi maggiori, a cui si rimanda.
- Nel caso la situazione non possa essere risolta nonostante il passaggio alle fasi dell'evento maggiore, il Sindaco richiede al Prefetto il concorso di forze straordinarie e comunica la richiesta alla Provincia ed alla Sala Operativa Regionale tel. h 24 800 016 160.
- L'UCL - se la tipologia di evento ne richieda la convocazione - diviene polo direzionale multiforze o si attrezza per divenire emanazione territoriale di COM (Centro Operativo Misto), dislocato prioritariamente a Orzinuovi per eventi a carattere provinciale (la Sala Operativa a cui è collegato il sistema radio fa però capo al sistema del Distretto n. 8 presso il Comune di Quinzano d'Oglio)

- Il Coordinatore sul campo organizza le squadre e le risorse umane di conseguenza, considerando il maggiore impegno in termini di spazio e di tempo e prevedendo ottimali turnazioni di carichi ed impieghi
- Qualora intervengano altri enti, il Coordinatore mette le forze sotto la sua direzione a disposizione delle strutture sovraordinate di gestione operativa sul territorio (Vigili del Fuoco, Disaster Manager, ecc.), attenendosi alle istruzioni da questi impartite e comunicando l'avvenuto passaggio di consegne alla Sala Operativa o alla struttura comunale.

Per la chiusura dell'emergenza, vedi il punto precedente.

Procedure organizzative per eventi a rilevante impatto locale

La "*Direttiva concernente indirizzi operativi volti ad assicurare l'unitaria partecipazione delle organizzazioni di volontariato all'attività di protezione civile*" del 9.11.2012 disciplina anche il coinvolgimento delle strutture di volontariato di protezione civile nell'ambito di eventi pubblici ad elevato tasso di affollamento in relazione al contesto territoriale ed organizzativo (sagre, fiere,manifestazioni, concerti, ecc.): "*La realizzazione di eventi che seppure circoscritti al territorio di un solo comune, o di sue parti, possono comportare grave rischio per la pubblica e privata incolumità in ragione dell'eccezionale afflusso di persone ovvero della scarsità o insufficienza delle vie di fuga possono richiedere l'attivazione, a livello comunale, del piano di protezione civile, con l'attivazione di tutte o parte delle funzioni di supporto in esso previste e l'istituzione temporanea di un Centro Operativo Comunale (C.O.C.). in tali circostanze è consentito ricorrere all'impiego delle organizzazioni di volontariato di protezione civile, che potranno essere chiamate a svolgere i compiti ad esse affidati nella summenzionata pianificazione comunale, ovvero altre attività specifiche a supporto dell'ordinata gestione dell'evento, su richiesta dell'Amministrazione Comunale.*

L'attivazione del piano comunale di protezione civile e l'istituzione del C.O.C. costituiscono il presupposto essenziale in base al quale l'Amministrazione Comunale può disporre l'attivazione delle organizzazioni iscritte nell'elenco territoriale ed afferenti al proprio Comune nonché, ove necessario, avanzare richiesta alla Regione territorialmente competente per l'attivazione di altre organizzazioni provenienti dall'ambito regionale e per l'autorizzazione all'applicazione dei benefici normativi previsti dagli articoli 9 e 10 del regolamento. In tale contesto sarà necessario anche determinare con chiarezza il soggetto incaricato del coordinamento operativo delle organizzazioni di volontariato".

La citata direttiva richiama altresì la necessità di contenere il numero delle autorizzazioni per l'applicazione dell'art. 9 (relativo ai rimborsi ai datori di lavoro) e sottolinea che la pianificazione di protezione civile non deve in alcun modo interferire con le procedure ordinarie previste dalle normative di settore per lo svolgimento di manifestazioni pubbliche. Il coinvolgimento delle organizzazioni e l'attivazione della pianificazione è consentito anche per eventi promossi da soggetti diversi dall'Amministrazione Comunale ed aventi scopo di lucro, purché gli organizzatori "*concorrano alla copertura degli oneri derivanti dall'eventuale applicazione dei benefici previsti dagli articoli 9 e 10 del Regolamento*".

Si richiama l'attenzione sul fatto che l'Amministrazione Comunale può richiedere supporto della struttura di protezione civile propria o di ambito regionale solo qualora soddisfi alcuni presupposti, ovvero:

1) venga attivato il piano comunale, attraverso la messa in esercizio delle sue procedure
2) venga istituito il C.O.C. (o, in via analogica, secondo la direttiva di regione Lombardia, l'U.C.L.)
3) venga indicato chiaramente il soggetto incaricato del coordinamento operativo delle organizzazioni partecipanti.

Dalla lettura della direttiva citata si evince che l'applicazione dei benefici previsti dal Regolamento approvato con Dpr 194/2001 è facoltativa, non essenziale né dovuta ai fini delle attività di cui sopra: qualora si ritenesse di accedervi, è opportuno stimarne l'impatto economico e limitare al massimo i beneficiari al fine di incidere sulla spesa.

Amministrazione Comunale	▪ Se prevede massiccio afflusso di persone e/o situazioni di rischio, attiva il supporto da parte della propria struttura di protezione civile ▪ Se il caso, richiede alla Regione l'attivazione di altre organizzazioni
Sindaco	▪ Attiva la pianificazione comunale ▪ Costituisce l'UCL ▪ Valuta se richiedere alla Regione l'attivazione dei benefici ex Dpr 194/2001 ▪ Definisce con il comitato organizzatore dell'evento i rischi e gli ambiti di intervento della struttura di protezione civile ▪ Nomina il soggetto incaricato del coordinamento operativo delle organizzazioni di protezione civile
Volontari Gruppo Comunale	▪ Si mettono a disposizione sotto la direzione di un Coordinatore ed osservando eventuali procedure organizzative concordate negli ambiti di impiego
ROC/Funzionario incaricato	▪ Prende parte all'UCL ▪ Tiene i contatti con il comitato organizzatore del'evento, qualora non diversamente indicato ▪ Provvede alle attività logistiche e di segreteria (documenti, atti, accrediti, certificazioni, ecc)

Procedure organizzative per microeventi confinati

Le procedure specifiche per interventi di gravità limitata (quali precipitazioni nevose, cadute di singole alberature, ecc.) forniscono un quadro più puntuale vista la natura dei fenomeni, sono organizzate per tipologia di evento fondandosi su una semplice chiamata (con o senza preavviso) e sono state già verificate sul campo essendo anteriori alla redazione del presente Piano. Ulteriori subprocedure possono essere testate ed aggiunte in base alle esigenze.

Un evento di tale tipologia, tipicamente ascrivibile alla categoria a) art. 2 L. 225/1992, può essere fronteggiato con un semplice intervento sul territorio da parte di dipendenti comunali e/o di eventuali volontari che operano in supporto sotto la direzione di un Coordinatore sul campo oppure direttamente del Responsabile comunale e/o del ROC. Esempi di microeventi possono essere forti precipitazioni con caduta di alberature singole o intense nevicate, che danno origine a disagi, ma non a situazioni avvertite come sommamente pericolose. I Volontari del Gruppo Comunale possono essere attivati dal Sindaco o dall'Assessore alla Protezione Civile mediante il ROC o il Coordinatore, oppure su iniziativa di queste ultime figure per evenienze contingibili ed urgenti, salvo immediata ratifica dell'operato non appena possibile da parte dell'Autorità comunale di P.C.

PIANO NEVE (Il "Piano" integrale è riportato nel cd allegato)

L'intervento è effettuato per situazioni di emergenza ed eccezionalità ed in supporto alle operazioni previste a carico dell'eventuale appaltante il servizio e/o delle strutture comandate. Spetta ai volontari in particolare l'intervento nei casi previsti nell'Anagrafe delle Fragilità o segnalati dall'Assistente Sociale al ROC per anziani, disabili o situazioni legate a possibilità varie di rischio. La "cabina di regia" è istituita presso l'Ufficio Tecnico, in coordinamento con il Servizio di Protezione Civile.

Si rammenta l'opportunità di prevedere alcune aree marginali per lo stoccaggio della neve rimossa, evitando di scegliere parcheggi e piazze: ciò per scongiurare da un lato che i veicoli vengano lasciati in sosta sugli assi viari, creando pericolo o intralcio e dall'altra per l'obiettiva difficoltà a manovrare con mezzi di servizio fra vetture parcheggiate in precedenza. Sarebbe altresì opportuno che le aree di stoccaggio fossero preventivamente segnalate ed a conoscenza della popolazione.

EVENTI / ATTORI	AZIONI
Precipitazione nevosa (al raggiungimento del valore di soglia come da capitolato e/o gelata)	Chiamata da parte dell'Ufficio Tecnico dei mezzi spazzaneve e spargisale della ditta in convenzione o secondo accordi.
Responsabile U.T.	▪ Coordina i mezzi ed il personale comunale ▪ Da indicazioni al ROC o al Coordinatore per la spalatura manuale di eventuali zone sensibili aggiuntive o ne modifica l'ordine di priorità

ROC/Coordinatore	▪ Riceve dal Responsabile dell'U.T., dai Servizi Sociali e dalla Polizia Locale eventuali richieste su aree sensibili da sgomberare attraverso i Volontari rispetto alla pianificazione di massima ▪ Trasmette agli uffici competenti eventuali segnalazioni di problemi e/o inconvenienti rilevati dai Volontari sul territorio
Volontari Gruppo Comunale	▪ Ricevono indicazioni rispetto a variazioni della pianificazione di massima e l'ordine di priorità ed a loro volta segnalano problemi e/o inconvenienti sul territorio al ROC o al Coordinatore ▪ Coadiuvano per la "salatura" dei tratti viari a rischio individuati nel "Piano neve" ▪ Su richiesta della Polizia Locale, possono supportare nella gestione viabilistica o nel presidio di tratti critici ▪ Comunicano eventuali segnalazioni ricevute dai cittadini e/o eventuali criticità rilevate
Polizia Locale	Eventuale presenza di un Agente della Polizia Locale, soprattutto in tratti critici
<u>Luoghi d'interesse pubblico</u> da sgomberare in ordine di priorità standard: ▪ Sede municipale ▪ Magazzino municipale ▪ Centri servizi socio-assistenziali, Casa di Riposo, CSE L'Oasi ▪ Farmacia ▪ Accessi Scuola dell'Infanzia, Via Giovanni XXIII°Via Kennedy ▪ Accessi Scuola primaria, Via Manzoni ▪ Accesso Scuola Media Via Rubino ▪ Accesso Chiesa parrocchiale ed Oratorio ▪ Poste ▪ Cimitero ▪ Eventuali accessi all'acquedotto ed alle reti ▪ Piattaforma ecologica	Esecuzione con mezzi meccanici (ove possibile) o con spalatura manuale da parte di personale comunale e volontari
<u>Altre aree da sgomberare</u> (con priorità da valutare) : marciapiedi, aree pubbliche e/o private di accesso per persone diversamente abili, anziani, non autosufficienti o condizioni legate a situazioni di rischio per l'incolumità personale e la qualità della vita.	- Aree pubbliche: su indicazione dell'Ufficio Tecnico - Pertinenze di persone da Anagrafe delle Fragilità e/o segnalazione dei Servizi Sociali al ROC, che provvede a comunicarlo agli operatori sul territorio.

RINVENIMENTO AL SUOLO DI METEORITI O PRESUNTE TALI

(per ulteriori specificazioni ed approfondimenti, si veda il capitolo dedicato nella sezione d'analisi dei rischi)

Sindaco | Roc | Operativi

ALLERTA RINVENIMENTO	Sindaco/ ROC/Polizia Locale e/o Uffici comunali	▪ Ricevono la segnalazione di rinvenimento di meteoriti o materiale presunto tale, raccomandando di segnalare il sito ▪ Se l'oggetto non è stato rimosso: effettuano sopralluogo e dispongono per transennatura e presidio del luogo, nonché per la salvaguardia dell'integrità del campione ▪ Se l'oggetto è già stato rimosso: lo prendono in carico rilasciando ricevuta.
	Gruppo Comunale P.C.	▪ Se l'oggetto non è stato rimosso, collaborano per il presidio del sito.
	ROC/ Polizia Locale	▪ Informano la Stazione Carabinieri ▪ Se l'oggetto non è stato rimosso, chiedono il supporto della struttura comunale e/o dei Volontari PC per transennare e presidiare il luogo, nonché per la salvaguardia del campione (copertura, ecc.), avendo cura di lasciare un'ampia zona di rispetto per la ricerca di eventuali frammenti e la non dispersione delle condizioni al contorno (potenzialmente utili ai fini scientifici) ▪ Se l'oggetto è stato rimosso, lo prendono in carico rilasciando ricevuta o danno istruzioni allo scopritore per l'invio ad un centro di ricerca (vedi sotto) ▪ Provvedono o fanno provvedere all'inoltro del reperto. Al momento non è indicato ufficialmente alcun ente: si ritiene che informazioni possano essere assunte presso il Museo di Scienze Naturali di via Ozanam a Brescia o presso l'INGV.

TAB. B Azioni dell' UCL evento non prevedibile *

L'UCL in caso di evento non prevedibile:

- definisce i limiti dell'area colpita (*Funzione Tecnico-scientifica e di pianificazione*)
- attua le prime misure di salvaguardia ed assistenza alla popolazione (*Funzione assistenza alla popolazione; Funzione Sanità, assistenza sociale e veterinaria; Funzione Volontariato*)
- adotta gli interventi di carattere sanitario (*Funzione Sanità, assistenza sociale e veterinaria*)
- accerta e censisce l'entità dei danni (*Funzione Censimento danni a persone e cose*)
- assicura la messa in sicurezza e ripristina i servizi essenziali (*Funzione Servizi essenziali e scolastici; Funzione telecomunicazioni*)
- informa con continuità la popolazione della situazione in atto (*Funzione Informazione*)
- procede alla realizzazione di "cancelli" stradali (*Funzione Strutture operative locali e Viabilità*)
- verifica l'adeguatezza delle risorse disponibili (*Funzione Mezzi e materiali; Funzione amministrativa*)
- nell'eventualità di evacuazione di persone e nuclei familiari nelle are a rischio:
    - predispone le ordinanze di evacuazione (*Funzione censimento danni a persone e cose*)
    - accerta la percorribilità degli itinerari di evacuazione e soccorso (*Funzione Strutture operative locali e Viabilità*)
    - organizza il controllo delle aree evacuate per impedire fenomeni di sciacallaggio (*Funzione Strutture operative locali e Viabilità*)
    - censisce preventivamente le persone ed i nuclei da evacuare ed eventualmente ospedalizzare, si attiva per il ricongiungimento dei nuclei familiari (*Funzione Sanità, assistenza alla popolazione*)
    - promuove e coordina l'assistenza alle persone evacuate (*Funzione Volontariato*)
    - accerta la disponibilità delle strutture di emergenza (*Funzione assistenza alla popolazione*)
- soddisfa le esigenze verificatesi nelle aree a rischio, coordinando i soccorsi (*Funzione Sanità, Assistenza sociale e veterinaria*)
- aggiorna il Presidente della Provincia, della Regione ed il Prefetto in merito alla situazione in atto (Assessore alla Protezione Civile o Sindaco)
- adegua costantemente le attività in base alle condizioni note ed alle possibili proiezioni dell'evento (risolvibile in tempi brevi, medi, lunghi o non conoscibilità dell'evoluzione), dei danni, delle risorse e delle persone coinvolte

* : nel caso, tipico soprattutto di eventi minori, l' UCL non sia stata costituita, le funzioni vengono svolte dalla struttura comunale: in questo caso è necessaria una forte azione di coordinamento della catena di comando e controllo nell'assegnazione dei vari compiti alle articolazioni d'ufficio, possibilmente secondo competenze istituzionali (ad es. la funzione di censimento perterrà all'Anagrafe; l'assistenza alla popolazione ai Servizi Sociali; la funzione mezzi e materiali all'U.T.; la parte amministrativa alla Ragioneria/Segreteria, ecc.).

INTERVENTO PER INCIDENTE TECNOLOGICO RILEVANTE

Modello di intervento generico in caso di incidente industriale

Si riportano anche in questa parte le procedure di intervento, rilevando che per la loro specialità possono discostarsi da quelle generiche per l'evento non prevedibile. Il comando delle operazioni è in genere in capo ai VVF.

	PROCEDURE	AZIONI
ALLARME	Ricevuta comunicazione di incidente rilevante, il Sindaco di Quinzano, attraverso il ROC: - preallerta la propria struttura di protezione civile - preallerta la Polizia Locale per eventuali disposizioni di viabilità - assume informazioni circa l'evolversi della situazione e dell'area d'interesse dello scenario - se il caso, comunica alla popolazione l'evento, anche al fine di contenere possibili sentimenti di turbamento (soprattutto in caso di emissioni - quantanche non nocive - e di esplosioni, anche se confinate e senza pericolo per le persone) - per evento rilevante, comunica la situazione alla Prefettura, alla Provincia ed alla Regione.	▪ Il Sindaco comunica al Roc di allertare le squadre operative ▪ Convoca se il caso l'UCL ▪ Avvisa, se il caso, Prefettura, Provincia e Regione ▪ Il Roc attiva i Volontari ▪ La Polizia Locale dispone i blocchi, la viabilità alternativa ed eventuali transennature; rassicura la popolazione ▪ L'U.T. provvede a far portare in loco segnaletica e transenne, secondo le indicazioni ricevute ▪ Il Roc, acquisite informazioni sulla situazione dagli operativi e dalla Polizia Locale, informa il Sindaco e/o l'UCL e propone le comunicazioni alla popolazione

EMERGENZA IN ATTO	Di propria iniziativa, in caso di urgenza indifferibile, oppure in seguito a segnalazioni, procedure coordinate o comunicazioni dell'Autorità incaricata, il Sindaco: - predispone un efficace sistema di posti di blocco ("*cancelli*") per interdire e/o filtrare le strade del proprio territorio che immettono nell'area di danno, - attiva il proprio sistema comunale di protezione civile di supporto alla Polizia Locale, per l'informativa alla popolazione e per le necessità che dovessero presentarsi - emette le eventuali ordinanze del caso - segnala tempestivamente ogni azione intrapresa al PCA o al centro di coordinamento, nonché alle strutture sovraordinate (Prefettura, Provincia e Regione) - monitora la situazione e mantiene i contatti con il PCA o il centro di coordinamento, anche per acquisire strumenti di supporto decisionale per le fasi successive - segnala alle strutture sovraordinate ogni evento rilevante sul proprio territorio dipendente o causato dall'evento in corso - informa ad intervalli regolari la popolazione e le attività economiche sulla natura degli interventi incidentali, sugli interventi disposti e sulle eventuali norme comportamentali da adottare - assume ogni altra misura e risponde alle richieste eventualmente avanzate dalle strutture istituzionali impegnate nella risoluzione dell'emergenza.	▪ Il Sindaco emette le ordinanze del caso e le comunica al PCA, al Centro Coordinamento ed alle strutture sovraordinate attivate (Prefettura, Regione e Provincia) ▪ La Polizia Locale dispone i blocchi e la viabilità alternativa, nonché le transennature e la segnaletica ▪ Il Roc convoca le squadre operative ▪ I Volontari si mettono a disposizione per supporto logistico e per le comunicazioni alla popolazione da parte del Sindaco ▪ Il Sindaco monitora ed aggiorna la situazione ▪ Aggiorna le strutture sovraordinate ▪ Chiede rinforzi, se del caso ▪ Concorda i comunicati ala popolazione ▪ Il Roc aggiorna la modulistica ed il diario delle operazioni
RIPRISTINO NORMALITA'	Ricevuta comunicazione di cessato allarme, il Sindaco, anche tramite il ROC: - comunica alla Prefettura, alla Regione ed alla Provincia (se allertate), nonché alle strutture ed alla popolazione la cessazione dell'emergenza - procede ad un sopralluogo sul territorio comunale, in particolare su quello prossimo allo scenario incidentale, anche al fine di adottare le misure di salvaguardia e di tutela sanitaria che si rendessero necessarie - predispone il report degli interventi realizzati e delle azioni intraprese.	▪ Il Sindaco emette avviso di cessato allarme alla Prefettura, alla regione ed alla Provincia (se allertate), nonché alle strutture ed alla popolazione ▪ Verifica sul territorio per l'emissione di ordinanze, con l'ausilio della struttura comunale ▪ Il Roc predispone il report dell'intervento, in base alla modulistica ed al diario delle operazioni.

Il modello di intervento PEE Stogit Bordolano

Il modello d'intervento è modulato sull'attivazione da parte del Comune di Bordolano o della Prefettura per uno scenario di evento in atto o in via cautelativa, ad esempio qualora si configuri uno *"stato di preallarme"* derivato da "*eventi che, per la vistosità o fragorosità dei loro effetti (incendio, esplosione, fumi, rilasci o sversamenti di sostanze pericolose) vengano percepiti chiaramente dalla popolazione esposta, sebbene i parametri fisici che li caratterizzano non raggiungano livelli di soglia ritenuti pericolosi per la popolazione e/o l'ambiente*" (dal PEE).

Sindaco | Roc | Strutt.Com | PL /Oper.

EMERGENZA	Sindaco	▪ Viene allertato dal Comune di Bordolano e/o dalla Prefettura per possibili eventi sul proprio territorio o per la predisposizione di cancelli sull'asse viario di competenza. ▪ Mette in allerta la propria struttura (in particolare la Polizia Locale) secondo le indicazioni ricevute e dispone con gradualità e se il caso: o i blocchi stradali ("cancelli" secondo il PEE o le indicazioni) o l'attivazione del Gruppo Comunale di Protezione Civile, dandone avviso alla Prefettura ed alla Provincia di Brescia nonché a Regione Lombardia (800.061.160) o l'informazione alla popolazione, sia diretta che indiretta mettendo a disposizione un operatore al centralino del Comune o le eventuali ordinanze di sgombero ed interruzione dei sevizi o l'attivazione delle aree di ricovero o se richiesta, la predisposizione di un'area per le forze di soccorso ▪ Si conforma alle misure disposte dal Comune di Bordolano, tenendosi in costante contatto con il Sindaco ▪ Se convocato, prende parte al COM anche tramite delegato ▪ Informa costantemente la Prefettura di Cremona (ed anche quella di Brescia, salvo diverse disposizioni) sulle misure adottate e sulle eventuali difficoltà riscontrate ▪ Attiva l' UCL, se lo ritiene opportuno per la complessità delle azioni, per il numero degli attori e per la consistenza delle strutture coinvolte ▪ Chiude l'emergenza su revoca dello stato di allarme esterno da parte del COM.

	Struttura Comunale/ Responsabili di Servizio	▪ Agiscono secondo le indicazioni provenienti dal COM ed in conformità alle misure disposte dal Comune di Bordolano, coadiuvando il Sindaco nelle sue azioni (vedi sopra) ▪ Organizzano i servizi modulandoli secondo le esigenze; in particolare, con gradualità e se il caso: o potenziano il centralino ed individuano un numero telefonico con operatore **formato** in grado di fornire le prime risposte alla popolazione, indicando i comportamenti da seguire o predispongono le ordinanze del caso o curano l'individuazione e l'allestimento di aree di ricovero o a disposizione delle forze di soccorso ▪ Prendono parte all'UCL, se attivata; in ogni caso, sovrintendono alle funzioni assegnate per i servizi di competenza
	Polizia Locale	▪ Secondo quanto previso dal PEE, invia un proprio rappresentante presso il PCA (Posto Comando Avanzato) ▪ Concorre alla realizzazione del piano dei posti di blocco (che è attivato dal Sindaco di Bordolano), seguendo le istruzioni del PEE o quelle eventualmente fornite dal Sindaco ▪ Concorre alla realizzazione di qualsiasi misura stabilita dal Sindaco
	Gruppo Comunale di Protezione Civile	▪ Su attivazione del Sindaco sul territorio di competenza, concorre alle attività di tipo logistico, comunicazioni radio, gestione dei centri di raccolta della popolazione, informazione ed assistenza alla popolazione, eventuali trasporti finalizzati soprattutto alla sicurezza delle fasce deboli (Casa di Riposo, Scuole, minori, ecc.), supporto alle Forze dell'Ordine per la viabilità ed il presidio dei cancelli ▪ Concorre alle attività di soccorso alle quali è chiamato dal Direttore dei Soccorsi e con il coordinamento del PCA

	ROC/ Funzionario Incaricato	▪ Coadiuva il Sindaco nelle azioni da intraprendere e nei contatti con gli Enti coinvolti nella gestione dell'evento ▪ Se delegato, partecipa al COM e/o tiene i contatti con il Comune di Bordolano per il continuo aggiornamento sulla situazione ▪ Redige un diario delle operazioni nel territorio di Quinzano, tenendo traccia di tutti gli eventi e le azioni ▪ Di concerto con il Sindaco, formula le informative per la popolazione, in particolare quelle che saranno fornite dall'operatore telefonico del Comune che dovrà rispondere alle esigenze conoscitive dei cittadini correlate all'emergenza in atto

Il PEE prevede due possibili modelli di allertamento per le persone presenti nelle "zone di attenzione", che sono comunque esterne al territorio quinzanese: l'evacuazione in direzione opposta rispetto all'azienda (suono intermittente di sirena per almeno 3 minuti) ed il riparo al chiuso (suono continuo di sirena per almeno 3 minuti). In quest'ultimo caso, la popolazione che si trova nell'are di attenzione dovrà immediatamente rientrare nelle proprie abitazioni o in altro luogo chiuso avendo cura di:

- chiudere ogni uscita ed apertura verso l'esterno
- non usare apparecchi che possano formare scintille
- disattivare l'impianto elettrico e l'erogazione del gas
- arrestare l'eventuale impianto di aerazione o condizionamento
- attenersi alle istruzioni che verranno diramate dalla Protezione Civile, ricordando che i messaggi spesso incontrollati che provengono da altre fonti non accreditate o credibili, tendono a creare allarmismo e ad ingenerare confusione.

Il sistema dei posti di blocco (cancelli) è articolato su tre livelli crescenti di sensibilità dal prossimo al distale. Quelli che riguardano il territorio quinzanese fanno riferimento:

- Ponte sull'Oglio (nell'elenco dei posti di blocco di primo livello, per l'ellestimento dei quali sono disponibili in prima battuta la Polizia Locale dell'Unione dei Comuni con sede in Casalbuttano e le Stazioni dei Carabinieri di Casalbuttano e Robecco d'Oglio);
- SP IX all'altezza ditta Vipac, intersezione con terminale di Via Ciocca (secondoi livello);
- rotatoria intersezioni per Brescia e Borgo San Giacomo (terzo livello).

Modello di intervento in caso di incidenti da trasporto di sostanze pericolose

Per gli eventi di tipo complesso, ad evoluzione articolata o segnalati dai VVF al Comune per provvedimenti sulle strade di competenza, trovano applicazione le procedure generiche per l'evento non prevedibile indicate sopra. Quanto segue invece caratterizza la risposta alle primissime fasi, appena conseguenti all'incidente e valida per un qualsiasi utente della strada o spettatore del sinistro:

- mantenersi sopravvento, spegnere il motore, evitare fiamme libere e non fumare
- segnalare il pericolo agli altri utenti della strada, mantenendoli a distanza di sicurezza (possibili esplosioni)
- provvedere all'attivazione delle forse di soccorso. Una corretta e tempestiva segnalazione ai VVF (115), alla Polizia (113), ai Carabinieri (112), al Servizio sanitario d'Emergenza (118) può rivelarsi decisiva per l'efficacia dell'intervento di emergenza. Essa può essere attuata dal conducente del mezzo, dalle Forze dell'ordine o da cittadini presenti sulla scena. Il contenuto della segnalazione deve riguardare i seguenti elementi:
    - luogo dell'incidente, espresso con chiarezza e con riguardo a particolari identificativi qualora non si conosca il toponimo (denominazione della strada, vicinanza di paesi, elementi caratteristici quali chiese, punti di ristorazione, ecc.)
    - natura dell'incidente (ribaltamento, collisione con altri veicoli, collisione con edifici o manufatti o elementi naturali, perdita del carico, uscita di strada, ecc.)
    - tipo di veicolo (autocisterna, autocarro, portacontainer, ecc.)
    - identificazione del carico e delle sue caratteristiche: se è possibile senza esporsi inutilmente, comunicare il numero Kemler indicato sulla parte superiore del pannello arancione posto sui lati o sul retro dell'automezzo.
    - Inoltre, il carico è accompagnato da una scheda di sicurezza con istruzioni in caso di incidente, conservata dal conducente nella cabina (sia i cartelli che la scheda possono però essere inaccessibili, deteriorati o distrutti)
    - presenza di feriti
    - evoluzione dell'incidente (rilascio in atto, incendio, nube tossica, ecc.)
    - caratteristiche del territorio circostante, direzione ed intensità del vento

I soccorsi organizzati provvederanno poi ad attuare il coordinamento sul posto, effettuato dai Vigili del Fuoco, che direttamente intervengono sulle materie pericolose e su eventuali incendi, oppure per recuperare i feriti e gli intossicati dalla zona pericolosa. Il soccorso medico è di competenza del 118, mentre la gestione del traffico ed il controllo sul rispetto della perimetrazione di sicurezza è eseguita dalla Forze dell'Ordine.

Analogamente, l'evacuazione della popolazione a rischio viene decisa dai Vigili del Fuoco in accordo con Sindaco o Prefetto, che disporranno le ordinanze di conseguenza. Può essere attuata mediante le Forze dell'Ordine con l'eventuale supporto di Volontari di Protezione Civile, qualora richiesto.

Modello di intervento in caso di blackout

Per quanto riguarda il rischio derivante da blackout importanti e prolungati, attualmente nessuna norma indica una specifica caratterizzazione delle soglie indicate nel prospetto sotto riportato in termini di durata delle interruzioni in relazione alle diverse possibili utenze sensibili. Esse dipendono quindi dal singolo evento, dal tipo di utenza sensibile e dai tempi previsti per il ripristino delle normali condizioni di alimentazione. In particolare, la situazione dovrà essere attentamente monitorata se la disalimentazione coinvolge strutture ospedaliere o persone dipendenti da apparecchiature elettromedicali presso il proprio domicilio, poli industriali (specialmente gli impianti chimici e petrolchimici), zone di difficile raggiungimento o aree di affollamento anche temporaneo (fiere, feste, mercati, centri sportivi, sale, locali o spazi di intrattenimento, ecc.) e ciò in particolare per quanto concerne i possibili effetti-domino o sistemici.

	Soglia	Descrizione	Procedure di protezione civile per i Comuni
	Attenzione o vigilanza	Blackout atteso di breve durata affrontabile dal Gestore con ordinarie procedure di intervento interne al sistema elettrico (esclusa attivazione del PESSE, che è un provvedimento di amministrazione della rete)	---
	Preallarme	Blackout potenzialmente evolutivo con tempi di attesa significativi, inizialmente affrontabile internamente. Il Gestore informa tempestivamente gli uffici competenti, segnalando la gravità del possibile evento, l'area interessata ed ogni altro elemento utile ai fini della predisposizione dei più adeguati interventi di soccorso.	Il **Sindaco** viene allertato dal gestore o da un ente sovraordinato (Prefettura, Provincia,…) ed a sua volta: ▪ allerta il proprio sistema di protezione civile (Gruppo Comunale) ▪ comunica alla Prefettura, alla Provincia ed eventualmente alla Sala Operativa Regionale ogni situazione di rilievo ▪ dispone come segue in conseguenza dell'evolversi della situazione
	Allarme	Inefficacia di intervento su evento inizialmente minore che fa supporre con sufficiente probabilità il verificarsi di un blackout grave; oppure improvviso blackout grave del sistema. Una volta allarmati gli uffici competenti, si da luogo all'eventuale attuazione del piano di emergenza di protezione civile.	▪ La **Polizia Locale** presidia incroci e tratti viari a rischio, in particolare a seguito del non funzionamento degli impianti semaforici e/o dell'illuminazione pubblica ▪ Il **ROC e l'U.T**. dispongono l'impiego dei gruppi elettrogeni per le strutture essenziali (ospedali, case di cura, persone collegate ad apparecchiature elettromedicali, …), provvedendo al rifornimento di combustibile ▪ Il Sindaco allerta il **ROC** per attivare il sistema di protezione civile ▪ In base al Piano Comunale e su eventuale segnalazione dei **Servizi Sociali**, il **Roc** ed il **Coordinatore**

			con i **Volontari** fanno fronte a situazioni critiche (vedi Anagrafe Fragilità e persone collegate ad apparecchiature elettromedicali) ▪ Il **Sindaco**, direttamente o tramite gli **uffici**, tiene i contatti con gli Enti sovraordinati, in particolare con la Prefettura per il controllo del territorio con le Forze dell'Ordine. In caso di mancanza di copertura telefonica, i contatti verranno mantenuti attraverso sistemi alternativi (stazioni radio, staffette, ecc.).
	Emergenza	Blackout ad evoluzione rapida le cui azioni di protezione interne finalizzate a dare soluzione al problema risultano inefficaci; si ha il prodursi di un grave scenario incidentale. Si dà luogo all'attuazione del piano di emergenza di protezione civile.	▪ Il **Sindaco** attiva le misure ritenute più opportune, secondo la gravità dell'evento ed applicando il Piano d'Emergenza Comunale per eventi non prevedibili ▪ Il **Sindaco** con il **ROC** diffonde comunicati ed informative alla popolazione mediante manifesti, **Volontari**, **Agenti di P.L**. ▪ I **Volontari** mantengono in efficienza i gruppi elettrogeni per le strutture sensibili ▪ I **Volontari** monitorano il territorio e le situazioni a rischio (Anagrafe Fragilità) ▪ Gli **uffici comunali** attivano locali per l'eventuale ricovero temporaneo della popolazione vulnerabile ed il personale per l'assistenza ▪ I **Servizi Sociali** e l' **U.T**., anche con il supporto della **Polizia Locale** e dei **Volontari**, verificano la situazione di edifici scolastici, centri per anziani, centri servizi e collaborano per facilitare l'eventuale rientro a casa delle persone ▪ Se il blackout provoca interruzione prolungata di approvvigionamento d'acqua potabile, il **Sindaco** emette le opportune ordinanze (limitazione d'uso, bollitura dell'acqua) o provvede per un approv-vigionamento idrico potabile sostitutivo (autobotti, batterie di rubinetti installati su derivazioni attive, sacchetti monouso, …) ▪ Il **Sindaco**, direttamente o tramite gli **uffici**, tiene i contatti con le strutture sovraordinate, come sopra indicato.

Modello di intervento in caso di rinvenimento di sospetta sorgente radioattiva

La procedura legata a tale evento è particolarmente complessa, a fronte anche del numero degli attori coinvolti; per quanto riguarda espressamente la struttura comunale, il modello d'intervento su questo specifico scenario è modulato sulla scorta delle indicazioni del Piano della Prefettura di Brescia e si configura come di seguito riportato. Nell'estensione del presente Piano comunale si ritiene che la procedura potrebbe essere utilizzata, con gli opportuni aggiustamenti, anche per rinvenimento di materiale bellico inesploso.

Si ricorda che l'accesso alle zone sospette o dichiarate contaminate è consentito **solo** a personale dotato di specifici Dpi e competenze (generalmente appartenente ai Vigili del Fuoco). Forze di polizia ed organismi di protezione civile possono operare unicamente in supporto nella cosiddetta "zona bianca".

Sindaco | Roc | Operativi

ALLARME - STATO DI ALLERTA	Sindaco	▪ **In caso di rinvenimento** o sospetto rinvenimento di sorgente generica sul proprio territorio, contatta immediatamente (per via telefonica, facendo poi seguire un fax) : o i Vigili del Fuoco (VVF) al 115 e si attiene alle loro prime indicazioni o la Prefettura o l'ARPA o l'ASL o la Provincia di Brescia o la Regione Lombardia o se il caso (rinvenimento entro luogo di lavoro) il DPL ▪ **In caso di allertamento da parte della Prefettura, dei VVF o di altre strutture,** si attiene alle istruzioni impartite e provvede: o all'attivazione degli uffici e delle strutture di protezione civile o all'interdizione cautelativa dell'area indicata con predisposizione di "cancelli" entro una larga zona di sicurezza, tramite Polizia Locale, Forze dell'Ordine ed eventualmente volontari di protezione civile o alla propria partecipazione al COM eventualmente convocato o a mettere a disposizione la struttura comunale per le attività dell'UCL

	Polizia Locale	▪ Isola la sorgente (distanza cautelativa di prima approssimazione: raggio di 50 m.) ed allontana le persone
	Gruppo Comunale	▪ Si mette in preallerta ed a disposizione per lo svolgimento di eventuali funzioni di supporto (**esclusivamente nella Zona Bianca**)
	ROC/ Funzionario incaricato	▪ Coadiuva il Sindaco nella gestione della preallerta e mantiene i contatti con le strutture sovraordinate ▪ Imposta e redige un diario delle operazioni e della corrispondenza, anche telefonica

ALLARME	Sindaco	▪ Attiva le strutture comunali operative di protezione civile (Polizia Locale, Ufficio Tecnico, Volontariato, ecc.), che opereranno secondo quanto previsto dal Piano prefettizio e secondo disposizioni impartite dalla direzione tecnica dell'evento ▪ Partecipa direttamente o con un proprio rappresentante al CCS (Centro Coordinamento Soccorsi a livello provinciale), al COM, (Centro Operativo Misto, a livello sovracomunale) e, attraverso la struttura comunale, all'UCL ▪ Predispone tutti gli atti e le ordinanze necessari ▪ Predispone e/o rafforza i cancelli (sbarramenti) alla zona di cautela e dispone per la viabilità alternativa ▪ Informa, di concerto con il Prefetto, la popolazione sull'evento e comunica le misure di radioprotezione (mentre l'informazione ai mass-media è di competenza esclusiva del Prefetto) ▪ Attua l'evacuazione assistita della popolazione ▪ Dispone l'utilizzo delle aree di ricovero della popolazione ▪ Si mantiene in costante contatto con la Prefettura, direttamente o tramite il CCS ▪ Dispone l'adozione dei provvedimenti proposti dai tecnici che si rendessero necessari (ad esempio, il blocco delle attività agricole e zootecniche, il divieto di vendita di alcune tipologie di alimenti, misure di protezione per la popolazione, ecc.)
	ROC/ Funzionario incaricato	▪ Supporta il Sindaco nella gestione dell'evento (vedi sopra) e prende parte all'UCL ▪ Supporta la struttura comunale

	Polizia Locale	▪ Presidia i cancelli d'ingresso alla Zona Gialla, allontanando le persone ▪ Coadiuva la Polizia Stradale e le Forze dell'Ordine, sempre nel solo ambito della Zona Bianca ▪ Prende parte all'UCL
	Ufficio Tecnico	▪ Predispone le cartografie ed i rilievi tecnici richiesti ▪ Prende parte all'UCL
	Gruppo Comunale	▪ Fornisce supporto per il presidio dei cancelli, **esclusivamente nella Zona Bianca** ▪ Fornisce ogni altro supporto richiesto dal Direttore Tecnico dei Soccorsi e/o dall'UCL

LA COMUNICAZIONE DEL RISCHIO

> “Un uomo vuole appendere un quadro. Ha il chiodo, ma non il martello. Il vicino ne ha uno, così decide di andare da lui e di farselo prestare. A questo punto gli sorge un dubbio: *E se il mio vicino non me lo vuole prestare? Già ieri mi ha salutato appena. Forse aveva fretta, ma forse la fretta era soltanto un pretesto ed egli ce l'ha con me. E perché? Io non gli ho fatto nulla, è lui che si è messo in testa qualcosa. Se qualcuno mi chiedesse un utensile, io glielo darei subito. E perché lui no? Come si può rifiutare al prossimo un così semplice piacere? Gente così rovina l'esistenza agli altri. E per giunta si immagina che io abbia bisogno di lui solo perché possiede un martello. Adesso basta!* E così si precipita di là, suona, il vicino apre, e, prima ancora che questo abbia il tempo di dirgli "buongiorno", gli grida: "Si tenga pure il suo martello, villano!"”
>
> Paul Watzlawick,
> “Istruzioni per rendersi infelici”

La comunicazione del rischio, se ben gestita, è uno degli strumenti in grado di veicolare conoscenza in periodo di normalità e di far superare lo stato di crisi. Evidentemente, la diversità dei momenti si traduce in un approccio assolutamente diverso, con strumenti, metodologie, stili e contenuti modulari, appropriati e congruenti secondo il target, il contesto comunicativo, il set ed il setting. Per questa ragione, è opportuno trattare distintamente l’ambito comunicativo, un ambito che faticosamente trova spazio in strumenti programmatori ma che nondimeno assume una grande ed ancora misconosciuta importanza.

La comunicazione del rischio in tempo ordinario

Come noto, la comunicazione è un processo bidirezionale che non può fare a meno della verifica di ritorno (il cosiddetto “*feedback*”), un processo che si costruisce anche attraverso segnali non verbali, improntati al tono, alla punteggiatura delle sequenze ed al grado di consapevolezza dell’emittente e del ricevente: in ambito istituzionale, per molto tempo si è ritenuto che essa si riducesse al semplice canale trasmissivo di un messaggio con caratteristiche di assertività, imperio ed autoreferenzialità, precludendosi così spesso la possibilità di produrre conoscenza, aprire canali, supportare buone pratiche “dal basso”.

Per comunicare il e sul rischio, un Comune deve sviluppare schemi ed approcci originali, basati sulle esigenze della propria comunità, sulla propria cultura

organizzativa, su modularità e trasparenza: la tentazione di utilizzare in blocco procedure sviluppate per altre tematiche può essere forte, ma raramente porta ai risultati desiderati. In letteratura[173] vengono evidenziati alcuni consigli sulla strategia preliminare:

- progettare un programma integrato di comunicazione:
    - *a chi* (alla popolazione indistintamente, ai ragazzi delle scuole, agli anziani, ecc.);
    - *cosa* (i rischi in generale, i livelli di approfondimento, i comportamenti da assumere in teoria o con una parte pratica, ecc.);
    - *come* (dépliant, assemblea, intervento nelle scuole o in sedi particolari, evento durante un'esercitazione, ecc) si vuole comunicare. Stilare un programma significa individuare metodi e strumenti appropriati per ogni fase, con garanzia di una maggiore incisività rispetto ad un'azione magari generosa, ma che rischia di non interagire con i destinatari e di restare quindi lettera morta.
- Valutare i "bisogni formativi", ovvero le richieste di conoscenza che provengono dal contesto e far leva su situazioni e/o casi concreti e reali per stimolare curiosità ed approfondimento. Allo stesso modo, è sempre necessario verificare il "ritorno" in termine di raggiungimento degli obiettivi prefissati (acquisizione di conoscenze e/o competenze, modifica di comportamenti, ricaduta didattica, gradimento, ecc.)
- Adattare la comunicazione in base alle esigenze di un pubblico mirato (target) e non della fonte di informazione. Il pericolo è quello di volere dire tutto, subito e senza tener conto della realtà e del vissuto dell'uditorio. Il messaggio deve essere chiaro ed adeguato, privo di tecnicismi anche se non banalizzato, centrato sui punti principali: gi approfondimenti verranno di conseguenza, spesso a richiesta dello stesso pubblico. E' pertanto necessario rispettare i tempi, le aspettative ed i contenuti della domanda d'informazione espressa dal territorio. Tenere presente che, in genere, le persone si aspettano risposta a tre domande fondamentali che s'incardinano sulla fonte di pericolo, sulla frequenza attesa e sugli scenari d'impatto. Detto in termini più facilmente spendibili: cosa può succedere? Qual è la probabilità che accada? Se dovesse succedere, quali sarebbero le conseguenze?
- Riconoscere la validità dell'esperienza dei destinatari e di una molteplicità di prospettive: ad esempio, sovente gli anziani sono depositari di una memoria storica e territoriale di tutto rispetto sui pericoli e sulle matrici ambientali, nonché di criteri di sicurezza facili ed efficaci, radicati nella cultura del luogo.
- Affrontare l'aspetto organizzativo dell'Istituzione: le risorse che possono essere messe in campo ed i livelli motivazionali. L'ambito economico non è vincolante: con pochi soldi e molta creatività possono essere realizzati progetti d'impatto, coinvolgendo vari soggetti sociali in ruoli di protagonismo. Ad un livello informativo di base, per esempio, il Comune di Quinzano ha utilizzato come veicolo di comunicazione di buoni comportamenti in caso di eventi emergenziali la mappa-stradario del paese, prodotta a costo zero per l'Ente, che è stata inviata a tutti i nuclei familiari e che ha discrete probabilità di conservazione e consultazione nel tempo.
- La comunicazione è un processo complesso che richiede alla base un rapporto di fiducia e dei tempi di maturazione: creare ponti, aprire canali, ricercare collaborazioni con altri soggetti e con i media e, soprattutto, investire in trasparenza fornendo informazioni validate e coerenti. La proattività consente di mantenere il controllo strategico della qualità informativa e di costruire in tempo

[173] Per gli studi specifici in materia, sulla base dei quali è stato costruito il capitolo, vedi "*Bibliografia e Fonti documentali*", in coda al presente documento.

ordinario un "patrimonio di credibilità" che sarà spendibile nell'emergenza, quando il rischio indotto dai "*rumors*" (ovvero le voci incontrollate) è più pericoloso e pressante di eventuali informazioni distorte in periodi di calma e facilmente contrastabili entro una normale cornice dialettica.

- Investire in formazione: una comunicazione efficace parte da una previa comprensione delle caratteristiche del rischio, comprensione che va perseguita in modo dinamico e permanente, evolvendosi nel tempo (in base alle nuove acquisizioni scientifiche), nello spazio (in base alla diversa dimensionalità delle problematiche) e nel background socio-culturale dell'area (elevati tassi migratori, grandi insediamenti industriali, incremento o perdita di memoria storica, ecc.). Centrare la propria azione sulla competenza significa anche saper dar conto delle ragioni dei comportamenti che sottendono i rischi, con maggiore probabilità di ingenerare cambiamento: per esempio, i genitori sanno in genere che andare a prendere i bambini a scuola in seguito ad un evento senza conseguenze può ingenerare confusione, ma legittimamente ritengono che tale misura rappresenti un intervento cautelativo. Potrebbero essere più collaborativi se venissero informati sulle ragioni della necessità di un diverso approccio, nonché sulle misure di salvaguardia adottate dagli istituti scolastici e sulle considerazioni su cui esse vengono fondate.
- Definire anche solo qualitativamente il "parametro di rischio accettabile": ovvero, stabilire i livelli di rischio a cui è esposta la comunità e valutare gli aspetti che influenzano la percezione e l'accettabilità entro gli approcci estremi e contrari del negazionismo e dell'allarmismo. Può essere opportuno approfondire anche l'incidenza della sensazione di falsa sicurezza, ingenerata da condizioni culturali o, paradossalmente, dalla presenza di strutture ed azioni di mitigazione territoriale.

Dal punto di vista operativo, alcuni stili comunicativi paiono destinati ad una maggiore incisività nel tempo:

a) la chiarezza. Il messaggio centrale va espresso all'inizio e l'approfondimento "stratificato" a livelli: in questo modo chi ha poco tempo potrà appropriarsi del contenuto fondamentale, mentre chi ha necessità ulteriori potrà trovarsi comunque soddisfatto. Anche l'aspetto strutturale e sintattico ha il suo valore: i tecnicismi necessari vanno sempre spiegati e va tenuto presente che spesso i concetti in uso nelle analisi di rischio non rispecchiano le conoscenze di base.
b) L'empatia. Il rispetto per le persone e per le loro preoccupazioni agevolano il processo di scambio comunicativo. Se le richieste travalicano il sapere o la competenza del comunicatore, l'ammissione spassionata e l'assicurazione di ulteriori approfondimenti creano più credibilità che una risposta incauta o distorcente.
c) La correttezza. Garantire sempre l'adeguatezza dell'informazione veicolata, possibilmente citando le fonti, soprattutto qualora si debba ricorrere a dati quantitativi il cui utilizzo non sempre rappresenta una garanzia assoluta di oggettività.[174]
d) L'onestà intellettuale. La caratterizzazione dei rischi, la loro analisi ed i sistemi di mitigazione non garantiscono, per statuto, l'abbattimento assoluto del rischio. Ogni assunto scientifico si muove entro margini di "confidenza": una quota d'incertezza è insita in qualsiasi processo e come tale va riconosciuta e trattata. Per tale ragione, al fine di evitare pericolose distorsioni della percezione, è anche

[174] La tentazione di appoggiarsi alla "verità" incontrovertibile dei numeri può generare effetti perversi e veri e propri boomerang comunicativi: cfr. J.A. Paulos "*Un matematico legge i giornali. Difendersi con la logica dai trucchi dell'informazione*".

consigliabile utilizzare con cautela il confronto fra rischi diversi, che vengono comunemente avvertiti in maniera differente.

e) La possibilità di un ritorno, il cosiddetto *feedback*. Aprire un dialogo permanente e multicanale consente di verificare l'impatto della proposta comunicativa, testare l'acquisizione delle buone pratiche, apprendere informazioni e suggerimenti (la comunicazione è infatti un processo bidirezionale) nonché evidenziare eventuali criticità tarando nuovamente il modello sulla base di dati nuovi, in un processo di costante revisione critica basata sulle domande e sulle esigenze del territorio.

Entro tale cornice si situano le varie iniziative proposte da vari soggetti istituzionali (Dipartimento, Vigili del Fuoco, istituti, ecc.) e primariamente indirizzate a bambini, ragazzi e giovani con un forte accento ludico-esperienziale e con una metodologia induttiva di "imparare facendo": anche il Settore Protezione Civile della Provincia di Brescia ha da tempo avviato un "Progetto Scuola" che coinvolge il volontariato nella diffusione di una cultura della sicurezza e della cittadinanza attiva.

La comunicazione in situazione di emergenza

Nella comunicazione in situazione di emergenza, bisogna essere consapevoli di una serie di accorgimenti particolari, perché ci si deve muovere in una condizione diversa dall'ordinario: *"in un contesto in cui gli avvenimenti oggetto della comunicazione sono al tempo stesso in grado di condizionarne pesantemente il decorso tecnico facendo saltare tutti gli equilibri e, molto spesso, anche il normale andamento e funzionamento di organizzazioni, di impianti e di infrastrutture*" (P. Giuntella). In mancanza di una comunicazione chiara ed efficace, lo stress genera risposte inefficaci e disorganizzate, con il risultato di creare un circolo vizioso di confusione, panico ed inadeguatezza ad affrontare la situazione con una visione il più possibile generale e strategica degli interventi.

Nella "*Direttiva Regionale Grandi Rischi*" alcune pagine sono dedicate a questo aspetto e per la loro valenza possono essere applicabili in via analogica a qualsivoglia altra informazione dell'Autorità pubblica in situazione di crisi, individuando alcune strategie quali la *proattività* (anticipare piuttosto che reagire, per non dare l'impressione di essere in balia degli eventi), l'*autorevolezza* (per creare un solido e credibile punto di riferimento), la *chiarezza espositiva* (avendo riguardo al target dei riceventi), la *flessibilità* nelle tattiche (ovvero l'utilizzo di diverse forme comunicative e canali mediatici), la *gestione unitaria* ed univoca della comunicazione istituzionale con un portavoce accreditato, la robustezza ed *affidabilità dei canali* (garanzia della non distorsione del messaggio). Ogni attività comunicativa dovrà avere quindi ben chiaro perché, quando, come e chi deve comunicare.

Da un punto di vista generale ed al fine di contenere gli effetti anche emotivi di un evento gravemente impattante che colpisca i canali tradizionali e maggiormente vulnerabili (tipicamente quelli telefonici, anche se la tecnologia implementa linee sempre più robuste), si segnala la possibilità di rendere disponibile alla popolazione senza vincoli orari l'accesso a sistemi di Wi-Fi pubblico, quale quello installato in Piazza Garibaldi.

Perché comunicare
Comunicare è importante per:

- affermare che si è pronti ad operare e si sta operando, basandosi non su supposizioni ma su fatti ed imponendosi sulla ridda di messaggi incontrollati
- stabilire la realtà dei fatti e, conseguentemente, per dare direttive di comportamento
- restare in contatto con la popolazione e scambiare continuamente un positivo feed-back che promuova fiducia, autorevolezza, ascolto, considerazione.

Cosa comunicare
Stabilito il perché, bisogna sapere anche cosa comunicare, considerando che l'efficacia di ogni comunicazione è inscindibilmente connessa alla percezione del soggetto che la pone in essere ed al ruolo sociale che esso ricopre:

- illustrare, anche e soprattutto in "tempo di pace", le attività e la struttura operativa della Protezione Civile
- riportare sempre i fatti, ovvero cosa è accaduto (indicando il luogo ed il tipo di calamità), quale è la situazione a tutti i livelli, cosa sta accadendo e cosa è prevedibile che accada. Il tempismo e la correttezza informativa nell'attuazione di questa fase è fondamentale per tutta la gestione successiva
- comunicare cosa si sta facendo, come si sta operando, di quali risorse si dispone, quali interventi si metteranno in campo nell'immediato e quale è il programma di massima per il breve e lungo periodo
- comunicare cosa deve fare la popolazione: una voce autorevole che dia indicazioni è il miglior antidoto contro il senso di smarrimento e di impotenza e la certezza di non essere soli di fronte all'evento attiva le migliori risorse organizzative individuali e comunitarie delle persone, che sanno di poter far capo ad un punto di riferimento certo.
- informare costantemente su come si evolve la situazione, indicando le finalità delle direttive ed i risultati conseguiti con i sacrifici richiesti. In questa fase è opportuno insistere su due aspetti: l'evoluzione dell'evento che ha scatenato la crisi ed i risultati ottenuti con gli accorgimenti posti in essere.

Quando comunicare
Se in tempo di pace è fondamentale creare una cultura di protezione civile mediante informative e prodotti mirati ed un'oculata scansione temporale, in stato di crisi la regola fondamentale è comunicare nell'immediatezza del fatto, utilizzando tutti i mezzi disponibili in quel preciso momento; la tempistica è poi condizionata dai contenuti della comunicazione

- Comunicare "subito": cioè poter dire che si è a conoscenza del problema, che si sta provvedendo, come si sta provvedendo e che informazioni dettagliate saranno diramate entro *x* minuti
- Non appena si conoscono i primi fatti, comunicare quel che si sa, anche se si tratta di notizie scarne. Ritardare una comunicazione in funzione di una maggiore completezza è un errore, soprattutto dal punto di vista della percezione comunitaria: è meglio un susseguirsi di comunicazioni scarne ma tempestive, piuttosto che una sola comunicazione completa ma tardiva.
- Quando si è definito, pubblicizzare il piano di intervento (in questo caso è meglio attendere di averlo definito, perché la sua non-discutibilità appare come un elemento di credibilità), insistendo sulla ricerca di collaborazione con chiunque possa fornire un contributo.
- Quando si verificano evoluzioni e cambiamenti nell'evento o strutturali, comunicare con la popolazione ed i media con un flusso informativo tempestivo, ma mai frenetico (ad esempio, secondo le scansioni temporali mattina/pomeriggio/sera, possibilmente ad orari fissi), continuando comunque a mantener viva l'attenzione con periodici approfondimenti anche qualora la situazione tenda a stabilizzarsi.

Come comunicare

In emergenza, esistono due distinte tipologie: la comunicazione **interna**, che è costituita da tutti i canali ed i contenuti operativi da attuare all'interno del sistema di soccorso e la comunicazione **esterna**, che è costituita da tutti i canali ed i contenuti da trasferire alla popolazione in caso di emergenza. Soprattutto nel rapporto con l'esterno, è importante che le modalità comunicative siano coerenti con le fasi di allertamento previste dal Piano di Protezione Civile (preallarme, allarme, emergenza), come è importante adeguare ad esse l'impianto strutturale e contenutistico.

- Focalizzarsi su argomenti specifici senza generalizzazioni (contestualizzare il rischio, cioè comunicarlo in relazione all'ambiente specifico entro cui si è rivelato)
- Essere corretti, chiari, onesti, disponibili e trasparenti, riconoscendo le potenzialità della struttura d'intervento, i suoi limiti e l'ampia influenza che l'evento dannoso può avere sulle dinamiche sociali
- Attenersi ai bisogni del pubblico: cognitivi (cosa sa), linguistici (come parla) e operativi (di cosa ha bisogno per agire), destinando specifiche strategie comunicative a particolari target di popolazione (ad esempio, cittadini stranieri) o a soggetti dpiù fragili (ad esempio, anziani, bambini, diversamente abili, ecc.)
- Utilizzare comunicazioni "spersonalizzate" e non in prima persona, ovvero frasi del tipo "è accaduto, appare che, sembra che sia, alla luce dei fatti," ecc.
- Avvalersi di un unico portavoce che possa attingere a dati, cifre e informazioni e che si attenga alla comunicazione concordata. La forma della comunicazione è fortemente condizionata dallo status di chi la emette e dalla percezione di chi la riceve, nonché dalle sue conoscenze in merito: di ciò bisognerà tenere conto nella messa in campo di particolari tecniche di cattura dell'attenzione, soprattutto nelle prime fasi di un evento non ancora evidente nella sua portata o inatteso.
- Proporre un'organizzazione gerarchica della comunicazione, in cui nelle prime righe si riportino le cose più importanti e nel seguito gli approfondimenti o i rinvii alle fonti a cui gli interessati possano accedere per maggiori informazioni non essenziali.
- Utilizzare tutti i canali disponibili per raggiungere la popolazione al massimo grado: altoparlanti, informative radio, web, volantini, sito ufficiale, totem elettronici, ecc.
- per mantenere la rete relazionale e soddisfare i fondamentali bisogni emotivo-comunicativi e di contatto in caso di defaillance delle linee telefoniche.
- Per mantenere la rete relazionale e soddisfare i fondamentali bisogni emotivo-comunicativi e di contatto in caso di defaillance delle linee telefoniche, si rammenta l'utilità di rendere disponibile ai cittadini senza vincoli orari l'accesso al Wi-Fi pubblico (tipo quello installato in Piazza Garibaldi), dandone ampia pubblicità ed esplicitando le possibilità del canale.

A chi comunicare

Innanzitutto, si comunica alla popolazione. Ma è evidente che per fornire un servizio di qualità, che possa raggiungere tutta la comunità sociale, bisogna utilizzare una serie di canali, istituzionali o informali, che possano adeguatamente coprire il territorio ed i campi percettivi di ogni abitante. Pertanto, sempre con riferimento ai livelli di allertamento o allarme previsti dalle procedure del Piano in considerazione dell'evolversi degli eventi, sarà opportuno utilizzare altoparlanti, avvisi porta-a-porta, manifesti murali, volantini, comunicati stampa, incontri con i media, comunicati ad emittenti radiofoniche o televisive locali, pubblicazione sui quotidiani locali o provinciali. Un'elencazione più puntuale ed esaustiva delle azioni da porre in essere sul campo, viene riportata nelle pagine successive.

PROCEDURE OPERATIVE
PER LE COMUNICAZIONI IN EMERGENZA

Procedure operative per la comunicazione INTERNA

Le procedure operative per la comunicazione interna, ovvero quella che avviene fra le strutture di soccorso ed intervento, sono attuate primariamente per via diretta o per via radio e discendono dall'interdipendenza delle funzioni di supporto attivate in Sala Operativa a cui ogni struttura fa riferimento (eventualmente coordinate dalla Funzione telecomunicazioni) o dalle disposizioni emanate attraverso i suoi canali dal Sindaco quale Autorità locale di protezione civile.

La radio è uno strumento monodirezionale: le comunicazioni devono essere chiare, concise e sintetiche; è sempre opportuno assicurarsi che l'interlocutore abbia compreso il senso del messaggio, soprattutto se opera in un contesto con rumore o disturbi di fondo. Sostanzialmente, una comunicazione radio è un'informativa breve ed esauriente che deve primariamente fornire il riferimento del chiamante e le indicazioni inerenti a cinque parametri fondamentali, secondo la "regola delle 5 W" di derivazione giornalistica ma ben nota agli operatori radio d'emergenza:

- *where*, dove (nome preciso della località)
- *when*, quando (orario di osservazione)
- *what*, cosa (l'evento che si intende segnalare)
- *who*, chi (eventuali persone ferite e/o elementi a rischio)
- *why*, perché e come (istruzioni per richieste particolari, ad esempio in caso di strada stretta non percorribile da mezzi di grandi dimensioni)

Come anticipato, i Comuni del Distretto n. 8 - Bassa Bresciana Occidentale - sono interconnessi con apparati fissi e portatili in frequenza ministeriale Vhf facendo riferimento per la gestione dell'emergenza alla Sala Operativa di Quinzano, capo-maglia della rete radio per comunicazioni in emergenza nell'ex Servizio di gestione associata dell'Ambito n. 8.

FREQUENZA MINISTERIALE DELLA SALA OPERATIVA DI QUINZANO D'OGLIO
(già preimpostata sulla stazione in dotazione, Canale 1):

banda Vhf 159.28750
163.88750

Schema della maglia radio d'emergenza dei Comuni dell'ex gestione associata Distretto n. 8 - Bassa Bresciana Occidentale

“SISTEMA”: indirizzi per la gestione delle emergenze di tipo b) e c)

(Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 3.12 2008, G.U. n. 36 del 13.02.2009)

La Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 dicembre 2008 “*Indirizzi operativi per la gestione delle emergenze*”, pubblicata sulla G.U. n. 36 del 13.2.2009 è finalizzata alla gestione di eventi di rilevanza regionale o nazionale, in relazione al necessario flusso informativo verso il centro di coordinamento centrale denominato “Sistema”: dalla lettura del testo si evince che per le emergenze di natura sovralocale **i Comuni dovranno continuare a far capo alla Provincia, alla Prefettura ed, eventualmente, alla Sala Operativa Regionale, ma in un’ottica di maggiore integrazione informativa e coordinamento** con le strutture del Servizio Nazionale della Protezione Civile, i cui compiti vengono puntualizzati dal documento in esame, del quale si propone uno schema riassuntivo in cui in **grassetto** vengono indicati i richiami di particolare interesse per le realtà locali.

Si sottolinea che tale modello d’intervento è relativo ad gli eventi di tipo b) e c) ex art. 2 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, ovvero rispettivamente “*eventi che per loro particolare natura o estensione richiedono un intervento coordinato di Enti o Amministrazioni competenti in via ordinaria” ed “eventi (quali calamità naturali o catastrofi) che per intensità ed estensione debbono essere fronteggiati* con mezzi e poteri straordinari”.

Obiettivi:

- Definire procedure operative ottimali per l’allertamento, l’attivazione e l’intervento del Servizio Nazionale di Protezione Civile.
- Definire un modello ottimale per garantire un continuativo e reciproco scambio di informazioni a livello territoriale e centrale, “*fermo restando il sistema di comando e controllo interno di ciascuna delle componenti”.*
- Organizzare la Sala Situazioni Italia e monitorare del territorio attraverso il centro di coordinamento “Sistema” attivo h24 per 365 giorni all’anno presso il Dipartimento di Protezione Civile (DPC): esso si porrà quale punto di riferimento unico per le emergenze maggiori, in grado di attivare prontamente ogni componente e di richiedere, raccogliere, elaborare e restituire notizie ed informazioni sulle situazioni critiche nell’ambito nazionale ed estero.

Procedure operative di Sistema:

“La capacità di Sistema di assolvere alle proprie funzioni è strettamente connessa sia alla tempestività con la quale avviene la comunicazione da parte delle strutture di protezione civile, sia alla qualità dell’informazione, in termini di attendibilità della fonte e di puntualità dei contenuti” (punto 1.3)

Attori	Procedure
Enti Locali per eventi b) e c)	▪ si tengono in stretto contatto con Provincia, Prefettura e Sala Operativa Regionale, che a loro volta si attiveranno come di seguito indicato.
- Sale operative nazionali di forze di soccorso e/o pubblica utilità - Sale oper. Regioni - Sale oper. Provincie - Sale oper. Prefetture - centrali operative di controllo infrastrutture servizi - eventuali centrali operative attivate sul territorio	Attuano immediatamente, oltre alle proprie, le seguenti procedure: ▪ verificano l'attendibilità delle informazioni anche attraverso le proprie strutture in loco e le comunicano immediatamente a Sistema ▪ informano Sistema sugli interventi previsti o in corso, indicando località, tempi, tipologie e risorse ▪ verificano le risorse disponibili per l'attivazione e l'impiego (caratteristiche, qualità, dislocazione, tempistica) e ne informano Sistema ▪ aggiornano continuamente Sistema sull'evolversi della situazione, sui provvedimenti intrapresi, sulle risorse impiegate ▪ richiedono eventuali supporti di risorse umane e/o strumentali ▪ predispongono report di sintesi

Modello organizzativo di risposta all'emergenza:

"A meno di eventi catastrofici che annullino la capacità di reazione da parte del territorio, la prima risposta all'emergenza, qualunque sia la natura dell'evento che la genera e l'estensione dei suoi effetti, deve essere ***garantita dalla struttura locale, a partire da quella comunale****, preferibilmente attraverso l'attivazione di un Centro Operativo Comunale* (nelle relatà demografiche minori è talvolta indicato come UCL, Unità di Crisi Locale, NdR)*, dove siano rappresentate le diverse componenti che operano nel contesto locale."* (punto 2).

	Attori	Procedure
LIVELLO COMUNALE	**Sindaco**	Assume nell'immediato la direzione ed il coordinamento dei soccorsi e provvede ai primi interventi attuando quanto previsto dal Piano Comunale di Protezione Civile, in particolare: ▪ opera attraverso il personale comunale e/o volontario di protezione civile ▪ chiede l'ausilio delle strutture di Protezione Civile presenti sul territorio (VVF, Asl, enti gestori delle reti, ecc.) ed eventualmente di aziende locali ▪ attiva l'UCL (Unità di Crisi Locale) ▪ individua le situazioni di pericolo e la messa in sicurezza della popolazione, anche attraverso ordinanze e provvedimenti di evacuazione ▪ provvede all'assistenza sanitaria dei feriti ▪ provvede alla distribuzione dei pasti ed all'assegnazione di un alloggio alternativo alla popolazione senzatetto ▪ informa costantemente la popolazione, anche attraverso l'attivazione di uno sportello comunale ▪ coordina il controllo della viabilità, la gestione e gli accessi alle aree di emergenza ▪ dispone il presidio del territorio per seguire l'evoluzione dell'evento ▪ si tiene in costante contatto con le Sale Operative della Provincia, della Prefettura e della Regione ▪ partecipa ai lavori dei centri operativi (COM), qualora attivati
LIVELLO PROVINCIALE	COM Centri Operativi Misti	Vengono attivati dall'Autorità responsabile del CCS (vedi seguito) per una migliore conoscenza ed azione sul territorio
	CCS Centro Coordinamento Soccorsi	Il CCS, in cui sono rappresentate la Regione, la Prefettura, la Provincia nonché gli enti e le strutture funzionali alla gestione dell'emergenza: ▪ valuta le esigenze sul territorio ▪ assicura la direzione unitaria e coordinata degli interventi nell'ambito provinciale ▪ impiega in maniera razionale le risorse già disponibili ▪ definisce la tipologia e l'entità delle risorse integrative regionali e nazionali necessarie ▪ agisce tramite una "Sala operativa unica ed integrata" che raccoglie, elabora, distribuisce le informazioni territoriali, mantiene il costante rapporto con i COM, si interfaccia con la Sala operativa regionale e con Sistema

	Prefetto	Il Prefetto, che presiede direttamente o con un delegato alle operazioni del CCS: ▪ è responsabile dell'ordine e sicurezza pubblica sul territorio colpito dall'evento ▪ è responsabile dell'attivazione e dell'impiego delle risorse statali presenti nell'ambito provinciale ▪ provvede all'emissione delle ordinanze di competenza (esercitando eventualmente funzioni di sussidiarietà nei confronti dei Sindaci)
	Presidente della Provincia	Il Presidente della Provincia, che partecipa direttamente o con un delegato alle operazioni del CCS : ▪ provvede all'immediata attivazione ed impiego delle proprie risorse ▪ cura le problematiche inerenti la viabilità nonché le reti e le infrastrutture di servizi ▪ mantiene il raccordo con i Comuni interessati dall'evento ▪ coordina l'impiego del volontariato
LIVELLO REGIONALE	Regione	A livello del proprio territorio: ▪ assicura l'immediata attivazione e l'impiego della Colonna Mobile Regionale ▪ assicura la gestione degli interventi di emergenza sanitaria secondo le direttive per l'organizzazione dei soccorsi sanitari nelle catastrofi ▪ provvede all'invio di propri tecnici per le valutazioni di agibilità degli edifici, le rilevazioni del danno, le verifiche di potabilità, ecc. ▪ provvede all'invio di propri funzionari nei centri operativi territoriali di gestione e coordinamento ▪ assicura le gestione delle reti radio d'emergenza e l'attivazione delle organizzazioni di volontariato radioamatoriali ▪ provvede all'impiego dei beni di prima necessità stoccati presso i CAPI (Centri Assistenziali Pronto Intervento) ▪ se il caso e qualora si ravvisi la necessità di mezzi e poteri straordinari, procede alla richiesta di dichiarazione dello stato d'emergenza ▪ garantisce tramite la Sala Operativa Regionale l'aggiornamento costante delle informazioni a Sistema e mantiene il raccordo con i centri operativi provinciali e comunali

LIVELLO NAZIONALE	DI.COMA.C. Direzione di Comando e Controllo	E' una struttura di coordinamento nazionale attivata nel luogo in cui si sviluppa l'evento emergenziale, qualora a livello centrale se ne ravvisasse la necessità. Viene predisposta d'intesa fra la Regione ed il DPC nella sede più idonea in funzione delle caratteristiche dello scenario (è possibile l'utilizzo della Sala Operativa Regionale)
	Comitato Operativo Nazionale	Istituito presso il DPC e presieduto dal Capo Dipartimento, è l'organo a cui spetta definire la strategia generale di intervento, in base alle notizie pervenute: la continuità del flusso di informazioni (che è basilare nell'emergenza per adeguare le azioni all'evolversi della situazione ed anticipare progressioni di rischio) è assicurata da Sistema, che mantiene il costante collegamento con i centri operativi e di coordinamento attivati.

Prima attivazione in caso di eventi di tipo c)

"…L'attività di primo soccorso e assistenza alla popolazione sarà caratterizzata dall'attivazione immediata e spontanea delle strutture di protezione civile che operano ordinariamente sul territorio, la cui capacità operativa non risulti compromessa dagli effetti dell'evento. Tuttavia, per evitare che i primi interventi, per quanto tempestivi, si rivelino poco efficaci o finiscano per sovrapporsi, è indispensabile che sin dalle primissime fasi dell'emergenza ciascuna struttura operi in stretto raccordo con le altre, attraverso un impiego congiunto ed integrato di forze e di risorse, che si realizza soltanto con un'azione di coordinamento forte ed univoca. (…) Tutte le informazioni (…) devono essere riportate tempestivamente e sin dalle prime fasi dell'emergenza a Sistema (…). Inoltre è necessario che ogni iniziativa volta ad integrare l'impiego delle risorse già disponibili sul territorio venga preventivamente concordata con il Capo del Dipartimento" (punto 3).

Attivazione delle componenti operative del Servizio nazionale di protezione civile

"I rappresentanti delle componenti e strutture operative del servizio nazionale della protezione civile in seno al Comitato Operativo assicurano l'attuazione degli interventi stabiliti, nel rispetto delle proprie competenze e procedure" (punto 3.3). Ovviamente, le informazioni di cui esse disporranno saranno quelle trasmesse dalle strutture territorialmente presenti nel luogo dell'evento.

Attori	Attivazioni
Corpo Nazionale Vigili Fuoco	**immediatamente** ▪ fornisce le informazioni di cui è in possesso al fine della prima stima dell'entità, della vastità, delle perdite dell'evento, nonché dell'accessibilità del sito ▪ fornisce informazioni sulle risorse umane e strumentali presenti sul sito ed impiegabili ▪ dispone l'eventuale impiego di risorse aggiuntive e dei propri centri operativi mobili ▪ indica i coordinatori delle operazioni di soccorso tecnico urgente sul territorio **entro 12h** ▪ mette a disposizione personale VVF per la verifica dell'agibilità degli edifici strategici (aree direzionali e di emergenza) ▪ assicura la presenza di personale presso i centri operativi attivati **entro 24h** ▪ fornisce supporto per l'alloggiamento d'urgenza della popolazione ▪ informa sugli interventi di messa in sicurezza di strutture e infrastrutture
Forze Armate	**immediatamente** ▪ forniscono le informazioni di cui sono in possesso al fine della prima stima dell'entità, della vastità, delle perdite dell'evento, nonché dell'accessibilità del sito ▪ su richiesta di Sistema, forniscono informazioni sulle risorse umane e strumentali presenti sul sito ed impiegabili, nonché sul'agibilità degli aeroporti ▪ propongono l'impiego di risorse aggiuntive, individuando provenienza, caratteristiche, tempistica e modalità d'utilizzo ▪ attivano le risorse disponibili terrestri, aeree e navali per l'evacuazione, il trattamento ed il trasporto dei feriti (MEDEVAC) ▪ dispongono le misure (NOTAM) per regolare l'attività di volo sulle aree a rischio che ricadono nella giurisdizione militare per facilitare le operazioni di soccorso **entro 12h** ▪ su richiesta di Sistema, attivano uomini e mezzi per la rimozione delle macerie, per l'allestimento dei campi base e delle aree di ricovero ▪ su richiesta di Sistema, dislocano le strutture mobili di controllo e coordinano il volo ed il sorvolo aereo ▪ individuano ed attivano i mezzi per il rilievo aerofotogrammetrico

	dell'area ▪ attivano strutture protette di telecomunicazione ▪ assicurano la presenza di personale nei centri di coordinamento attivati **entro 24h** ▪ individuano le strutture militari utilizzabili come aree di ammassamento, di stoccaggio e di alloggio per la popolazione ▪ garantiscono la sicurezza dei campi base, delle aree di emergenza e dei centri dislocati sul territorio
Forze di Polizia e Corpo Forestale dello Stato	**immediatamente** (su coordinamento del Dipartimento di P.S.) ▪ forniscono le informazioni di cui sono in possesso al fine della prima stima dell'entità, della vastità, delle perdite dell'evento, nonché dell'accessibilità del sito ▪ forniscono informazioni sulle risorse umane e strumentali presenti sul sito ed impiegabili ▪ propongono l'impiego di risorse aggiuntive, individuando provenienza, caratteristiche, tempistica e modalità d'utilizzo ▪ il Questore della provincia interessata individua il coordinatore delle attività di ordine e sicurezza pubblica sul territorio ▪ adottano le misure di competenza per l'ordine e la sicurezza pubblica **entro 12h** ▪ in accordo con le autorità sanitarie, garantiscono l'attivazione delle competenze finalizzate alle procedure di identificazione delle salme **entro 24h** ▪ garantiscono la sicurezza dei campi base, delle aree di emergenza e dei centri dislocati sul territorio
Capitanerie di Porto - Guardia Costiera	**immediatamente** ▪ forniscono le informazioni di cui sono in possesso al fine della prima stima dell'entità, della vastità, delle perdite dell'evento, nonché dell'accessibilità ▪ forniscono informazioni sulle risorse umane e strumentali presenti sul sito ed impiegabili ▪ propongono l'impiego di risorse aggiuntive, individuando provenienza, caratteristiche, tempistica e modalità d'utilizzo ▪ indicano i coordinatori delle operazioni di soccorso per gli interventi a mare ▪ informano sull'agibilità delle infrastrutture portuali e marittime dei territori ▪ attivano le risorse navali anche private per l'evacuazione, il trattamento ed il trasporto dei feriti (MEDEVAC), nonché delle strutture alloggiative d'emergenza per la popolazione ▪ emettono note specifiche (AVURNAV) per interdire le aree a rischio e facilitare i soccorsi

	entro 12h ▪ propongono le attività di valutazione dei danni dei porti petroliferi e degli impianti industriali costieri e marittimi ▪ indicano le infrastrutture portuali che possono essere utilizzate come aree di ammassamento e/o di stoccaggio ▪ assicurano la presenza di personale nei centri di coordinamento **entro 24h** ▪ forniscono un quadro informativo sui danni agli impianti ed all'ambiente marino e sulle misure necessarie per garantirne la tutela e la conservazione.
Croce Rossa Italiana	**immediatamente** ▪ concorre a fornire le informazioni di cui è in possesso al fine della prima stima dell'entità, della vastità, delle perdite dell'evento, nonché della popolazione che necessita di assistenza ▪ fornisce informazioni sulle risorse umane e strumentali presenti sul sito ed impiegabili ▪ propone l'impiego di risorse aggiuntive, individuando provenienza, caratteristiche, tempistica e modalità d'utilizzo ▪ concorre al soccorso ed all'assistenza sanitaria dei feriti **entro 12h** ▪ assicura la presenza di personale presso i centri di coordinamento attivati ▪ concorre ad allestire e gestire campi base ed aree di ricovero ▪ assiste la popolazione, in particolare quella delle fasce deboli ▪ attiva le proprie strutture permanenti per garantire una sistemazione alloggiativa d'emergenza per la popolazione ▪ propone l'invio di team specialistici per i soccorsi e l'assistenza (sanitaria, logistica, psicologica) ▪ propone l'invio di team per il censimento delle necessità e le ricongiunzioni familiari ▪ attiva i propri nuclei trasporti con l'utilizzo di mezzi speciali **entro 24h** ▪ attiva i servizi di produzione e distribuzione pasti ▪ attiva attrezzature e personale per la dislocazione e gestione di potabilizzatori ed impianti di distribuzione dell'acqua

Organizzazioni nazionali di Volontariato	**immediatamente** ▪ forniscono un quadro informativo, in raccordo con il rappresentante delle Regioni, sulla presenza di proprie strutture sul territorio colpito (consistenza, professionalità, dotazioni strumentali e logistiche) ▪ propongono l'impiego di risorse aggiuntive, individuando provenienza, caratteristiche, tempistica e modalità d'utilizzo **entro 12h** ▪ assicurano la presenza di personale presso i centri di coordinamento **entro 24h** ▪ concorrono all'allestimento dei campi base e delle aree di ricovero ▪ assicurano il servizio di produzione e distribuzione pasti per soccorritori e popolazione ▪ su richiesta delle autorità competenti, concorrono al soccorso ed a tutte le attività necessarie al ripristino della normalità
CNSAS Corpo Nazion. Soccorso Alpino e Speleologico	**immediatamente** ▪ fornisce un quadro delle sue strutture sul territorio con consistenza, dotazioni, personale ▪ propone l'impiego di risorse aggiuntive, individuando provenienza, caratteristiche, tempistica e modalità d'utilizzo **entro 12h** ▪ propone l'invio di eventuali team di specialisti
Regione	**immediatamente** ▪ fornisce, in accordo con il rappresentante del Volontariato, informativa sulle colonne mobili regionali e sulle risorse disponibili ▪ collabora nel reperimento di mezzi e macchinari, anche attraverso ditte private ▪ propone l'eventuale impiego di risorse del settore sanitario, individuando provenienza, caratteristiche, tempistica e modalità d'utilizzo **entro 12h** ▪ raccoglie informazioni sulla disponibilità di squadre di tecnici per i rilievi dei danni e le verifiche di agibilità ▪ individua se necessario aree di stoccaggio, conservazione e movimentazione risorse al di fuori della Regione colpita ▪ verifica la disponibilità di mezzi di trasporto collettivo ▪ supporta la Regione colpita nell'individuazione di strutture ricettive permanenti destinate agli alloggiamenti d'urgenza **entro 24h** ▪ assicura la presenza di personale presso i centri di coordinamento ▪ individua aziende e società, fuori dalla regione colpita, in grado di fornire assistenza alle strutture locali nell'erogazione di servizi (ciclo rifiuti, igiene pubblica, gestione e conservazione delle salme, …)

Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali	**immediatamente** ▪ concorre alla definizone delle necessità e delle priorità d'intervento ▪ fornisce, in raccordo con il rappresentante delle Regioni, informazioni sulle risorse di competenza disponibili ad essere impiegate, individuando provenienza, caratteristiche, tempistica e modalità d'utilizzo **entro 12h** ▪ propone l'eventuale invio di team di specialisti **entro 24h** ▪ indica le misure di sanità pubblica a tutela della popolazione ▪ attiva centri specializzati per attività di diagnostica e terapia
ENAV Società Nazionale per l'Assistenza al Volo	**immediatamente** ▪ informa su capacità ed agibilità degli aeroporti nell'area coinvolta dall'emergenza ▪ predispone le misure necessarie per un ordinato e controllato traffico aereo in accordo con gli altri enti **entro 12h** ▪ predispone le note informative sui voli attivi
GSE Gestore Servizi Elettricità	**immediatamente** ▪ informa sugli impianti di produzione elettrica, connessi anche a reti diverse da quella nazionale ▪ monitora la situazione nella zona colpita e tiene i contatti con i titolari degli impianti **entro 12h** ▪ mantiene i contatti con la protezione civile e istituisce un servizio informativo per la collettività
TERNA Gestore Servizi Elettricità	**immediatamente** ▪ riferisce sulle conseguenze dell'evento sugli impianti produttivi elettrici ▪ tiene i contatti con i distributori di energia elettrica nell'area colpita, per monitorare lo stato dell'alimentazione ▪ informa sulle risorse tecniche ed aziendali e propone l'invio di ulteriori risorse, individuando provenienza, caratteristiche, tempistica e modalità d'utilizzo **entro 12h** ▪ collabora alla messa in sicurezza dlle aree interessate ▪ collabora nel reperimento e messa a disposizione, anche attraverso società controllate ed appaltatrici, dei mezzi e delle attrezzature necessarie ▪ coordina le attività per l'immediato ripristino d'urgenza in condizioni di sicurezza delle reti e dei servizi danneggiati ▪ fornisce l'assistenza specialistica ai centri operativi di coordinamento sul territorio

ANAS/AISCAT Autostrade e mobilità	**immediatamente** ▪ informano sullo stato della mobilità ed evidenziano le criticità ▪ informano sui danni subiti dalle infrastrutture presenti nell'area colpita ▪ propongono l'adozione di misure di viabilità alternativa ed eccezionale, volte a garantire il sistema dei soccorsi ▪ collaborano nel reperimento di mezzi ed attrezzature ▪ mettono a disposizione strutture ed infrastrutture logistiche ▪ se richiesto, forniscono supporto di scorta o staffetta logistica a colonne di soccorso ▪ consentono ai soccorritori l'accesso agevolato ai caselli ▪ forniscono informazioni di utilità agli automobilisti ▪ garantiscono l'assistenza agli automobilisti, anche attraverso le organizzazioni di volontariato **entro 12h** ▪ propongono le misure di ricognizione e valutazione del danno alle infrastutture e le eventuali misure di limitazione della circolazione ▪ forniscono una valutazione sui tempi di rispristino ed agibilità delle infrastrutture danneggiate
Ferrovie Stato/ RFI Trenitalia	**immediatamente** ▪ informano sullo stato della rete ferroviaria ed evidenzia le criticità ▪ inviano tecnici per gli accertamenti e richiede eventualmente il supporto della protezione civile per consentire loro di raggiungere le zone di difficile accessibilità ▪ informano i viaggiatori e ne minimizzano i disagi ▪ mettono a disposizione i propri impianti di diffusione video e sonoro per le informazioni di protezione civile alla popolazione ▪ concorrono con altri enti ed organizzazioni di volontariato ad assistere i viaggiatori a bordo di treni fermi in linea, curandone il trasporto in luoghi d'assistenza ▪ su richiesta, valutano la disponibilità di strutture ferroviarie per l'accoglienza di popolazione e soccorritori, nonché per le esigenze di trasporto cose **entro 12h** ▪ informano sui danni subiti dalle infrastrutture ferroviarie nell'area colpita dall'evento ▪ concorrono ad individuare le adeguate soluzioni di mobilità alternativa per i passeggeri coinvolti in limitazioni o blocchi del traffico **entro 24h** ▪ mettono a disposizione strutture per l'accoglienza e mezzi per il trasporto, compatibilmente con la continuità del servizio ferroviario

Società di telefonia fissa e mobile (Telecom Italia, Vodafone, Wind, H3G)	**immediatamente** ▪ informano sullo stato dei servizi nella zona colpita e sulle reti alternative specifiche di ogni operatore, rilevandone l'impianto organizzativo ed infrastrutturale ▪ forniscono informazioni utili all'elaborazione di scenari di analisi del rischio sulla base delle interdipendenze con le altre infrastrutture critiche ▪ indicano le possibili azioni per garantire la continuità funzionale della connettività sul territorio nazionale, per evitare effetti-domino su altre infrastrutture e per risolvere i problemi di congestione ▪ predispongono misure tecniche a supporto della funzionalità dei collegamenti tra i luoghi colpiti ed i centri di coordinamento, fornendo i servizi di fonia, video e dati disponibili ▪ attivano quanto concordato con convenzione con DPC ovvero l'invio di SMS per la gestione delle emergenze e la fornitura del numero distintamente per nazionalità dei roamers internazionali presenti nell'area colpita (*roamers internazionali*: utenti che si trovano sul territorio italiano ed utilizzano il servizio di telefonia mobile in roaming sulle reti nazionali italiane) ▪ forniscono supporto alle attività di ricerca di dispersi per mezzo degli strumenti tecnologici consentiti dai servizi di telefonia mobile **entro 12h** ▪ verificano le azioni intraprese ed indicano eventuali modifiche sulla base dello scenario di danno ▪ forniscono l'assistenza tecnica per la realizzazione di centri operativi e di coordinamento sul territorio ▪ predispongono un piano per il ripristino delle strutture di comunicazione
RAI	**immediatamente** ▪ fornisce informazioni sullo stato dei servizi rediotelevisivi nazionali nell'area colpita ▪ mette a disposizione i propri servizi per l'informazione alla popolazione ▪ attiva presso il DPC una postazione per la diretta di collegamenti audio/video per le tre reti nazionali e per Rainews ▪ attiva presso il DPC una postazione per la diretta con il canale Isoradio

Poste Italiane	**immediatamente** ▪ informano sullo stato dei servizi e delle infrastrutture nella zona colpita ▪ attivano un punto di riferimento per l'informazione alla popolazione o a particolari gruppi di utenti ▪ tengono i contatti con i responsabili territoriali della zona colpita per valutare i danni ed attivare le azioni di ripristino **entro 12h** ▪ si attivano per il ripristino d'urgenza, in condizioni di sicurezza, delle infrastrutture e degli impianti per garantire la continuità del servizio ▪ secondo disponibilità, forniscono la propria infrastruttura fisica e tecnologica e la rete degli uffici postali per l'informazione e/o la comunicazione ai cittadini ▪ rendono disponibili servizi di telefonia mobile per le comunicazioni ai cittadini ▪ secondo disponibilità, forniscono l'uso dell'infrastruttura logistica integrata e del sistema dei trasporti della società ▪ forniscono assistenza tecnica per la realizzazione dei centri operativi e di coordinamento sul territorio **entro 24h** ▪ provvedono al rispristino dell'espletamento del servizio nelle aree colpite, anche con l'invio di risorse umane e strumentali
ENI	**immediatamente** ▪ informa sui danni subiti dalle proprie infrastrutture ▪ tiene i contatti con i responsabili degli impianti delle zone colpite per quantificare i danni ed evidenziare le criticità ▪ informa sulle proprie risorse umane e strumentali presenti nell'area in grado di fronteggiare l'emergenza e provvede ad ulteriori invii ▪ collabora nel reperimento e messa a disposizione da parte di imprese pubbliche e private di sistemi di rifornimento dei prodotti commercializzati **entro 12h** ▪ collabora alla messa in sicurezza delle aree colpite ▪ collabora al reperimento di mezzi e macchinari ▪ coordina le attività per il ripristino d'urgenza in condizioni di sicurezza delle infrastrutture e degli impianti danneggiati ▪ fornisce assistenza per la realizzazione e gestione dei centri operativi e di coordinamento sul territorio

Procedure per la comunicazione ESTERNA (rivolta alla popolazione)

Per fornire un servizio di qualità che raggiunga tutta la comunità, bisogna utilizzare una serie di canali, istituzionali o informali, che possano adeguatamente coprire il territorio ed i campi percettivi di ogni abitante, progettando un vero e proprio piano di gestione della comunicazione in stato di crisi, gestione che riveste una grande importanza strategica. Ogni comunicazione andrà preventivata in sede di Sala Operativa o, in sua mancanza, di concerto fra il Sindaco e/o l'Assessore competente, il Responsabile dell'attività di protezione civile ed il Comandante della Polizia Locale. Pertanto, per una comunicazione che voglia essere efficace (cioè chiara e comprensibile) e capillare (cioè estensiva al massimo grado) sarà opportuno:

- utilizzare altoparlanti montati sulle autovetture della Polizia Locale per un prima informazione sul territorio mediante messaggi brevi e concisi.
- Per rischi incidenti su specifiche aree vulnerabili, per casi indicati nell'Anagrafe delle Fragilità o per casi segnalati, battere il territorio con un porta-a-porta avvalendosi di personale della struttura comunale, Agenti di Polizia Locale, Volontari di associazioni o singoli cittadini messisi a disposizione e coordinati dal Responsabile o dal Comandante di Polizia Locale.
- Produrre manifesti murali o volantini da gettare o distribuire con le modalità del porta-a-porta di cui al punto precedente.
- Comandare dipendenti comunali o volontari e comunque personale specificatamente formato che interagisca secondo i principi riportati in seguito nel paragrafo sull'istituzione di uno sportello dedicato all'emergenza; tale sportello dovrà possibilmente comprendere una linea telefonica dedicata per fornire l'ultimo comunicato-stampa o informazioni in tempo reale sull'evolversi della situazione attraverso la Funzione di supporto Comunicazione oppure, nel caso non sia attivata la Sala Operativa, attraverso il Responsabile o, meglio, suo delegato. E' infatti consigliabile che il compito di risposta telefonica non sia affidato al Responsabile per non distoglierlo da quelle funzioni di tipo organizzativo che gli competono, anche in caso di non attivazione della Sala Operativa per eventi di ridotta estensione o di modesta portata.
- Contattare i quotidiani locali o provinciali, le stazioni televisive e le emittenti radio inviando comunicati stampa o invitando i giornalisti a conferenze stampa in strutture separate dai locali operativi o strategici.
- Evitare la paura della comunicazione: "*non informare, anche se allo scopo di non allarmare l'utenza nella speranza che la criticità sia superata velocemente, avrà il solo effetto di aggravare lo stato di disagio. L'effetto abbandono è la sensazione che prova l'utente durante una situazione di disservizio: si sente perso in quanto non sa cosa fare per superare una circostanza che non può dominare in quanto non è a conoscenza delle cause del disservizio stesso (..). Per mettere a fuoco le attività da svolgere al fine di realizzare una efficace comunicazione pubblica in un'emergenza provocata da una calamità naturale, sono stati indicati quattro punti definiti il quadrilatero della comunicazione:*
    - *I ascolto dei segnali di rischio (da parte della Protezione Civile)*
    - *II scelta di un adeguato linguaggio da utilizzare;*
    - *III posizionamento della notizia nel circuito informativo;*
    - *IV coordinamento degli enti preposti e dei relativi circuiti informativi*".[175]

[175] Giuseppe Guetta "*La comunicazione in emergenza*" in "*La Protezione Civile italiana*", n. 7, 8 e 9 settembre/novembre 2009.

E' di fondamentale importanza, oltre che rispettoso dei sentimenti di umanità e di precise disposizioni, non fornire nominativi di vittime o feriti agli organi di informazione prima di averne fatto comunicazione ai familiari; altrettanto rilevante è verificare l'attendibilità di ogni singola notizia (soprattutto se coinvolge persone) per evitare la circolazione di informazioni errate o pesantemente distorte. Di seguito, si forniscono alcune indicazioni per i prodotti comunicativi in emergenza e, al termine, alcuni contatti di media a livello locale e provinciale. A livello generale si tenga presente che la comunicazione diretta con la popolazione (messaggi audio, manifesti, avvisi, ecc.) dovrà dare principalmente spazio ad informazioni logistiche e sulla situazione in generale, mentre negli incontri, nelle trasmissioni radiotelevisive e sul sito Internet istituzionale si potranno introdurre elementi di maggiore dettaglio, anche se non essenziali alla comprensione della notizia.

Messaggio audio con altoparlante: il testo deve essere preparato in precedenza, essere molto stringato ed in grado di attirare l'attenzione; andrà preferibilmente diffuso da mezzi della Polizia Locale o comunque con riconoscibilità di provenienza pubblica. I messaggi audio possono essere differenziati e calibrati in base alle zone di diffusione (zona di impatto dell'evento, zona di tangenza, zona esterna, ecc.).
Principi per la stesura:

- far precedere il messaggio da un suono di allerta per catturare l'attenzione
- indicare prima i fatti, poi i provvedimenti assunti quindi le norme comportamentali e le direttive per la popolazione: costruzione schematica per sequenze logiche
- utilizzare un linguaggio semplice, preciso, perentorio
- ripetersi o reiterare i concetti a cui si vuole dar forza.

Avvisi porta-a-porta: in una comunità di ridotte dimensioni come quella rappresentata dal Comune di Quinzano può essere utilmente utilizzata anche una forma di allertamento porta-a-porta, soprattutto per fenomeni di estensione territoriale limitata o in caso di situazioni personali particolari (soggetti "deboli", stranieri non in grado di comprendere la lingua italiana, ecc.). Per tale attività possono essere impiegati dipendenti comunali, Agenti di Polizia Locale, Volontari (meglio se conosciuti) del Gruppo Comunale e di associazioni, mediatori culturali o interpreti, singoli cittadini disponibili .
Principi comunicativi:

- qualificarsi per nome e cognome o farsi in qualche modo riconoscere, comunicare che si è stati inviati dal Comune e spiegare brevemente il motivo della propria presenza, illustrando i fatti
- fornire le indicazioni del caso e rispondere ad eventuali domande con i fatti conosciuti, evitando di dare informazioni che esulino dal mandato ricevuto o interpretazioni personali
- è opportuno affiancare alla comunicazione verbale un volantino del Comune (vedi la parte relativa ai volantini, qui di seguito) che riporti fatti e direttive; eventualmente leggerlo insieme per assicurarsi che venga compreso
- essere cortesi, pazienti, calmi e trasmettere sicurezza anche attraverso il proprio modo di porsi (difficile che una persona si senta tranquillizzata da un perfetto sconosciuto in tuta bianca con maschera antigas, che raccomanda di chiudersi in casa e assicura che non è successo nulla di grave…)
- tenere presente che alcune persone possono reagire in modo imprevedibile anche a semplici comunicazioni di allerta e che il rischio elevato o l'emergenza in atto porta ad innescare dinamiche sociali diverse da quelle operanti in tempo ordinario: adattare la comunicazione ed il proprio operato di conseguenza, cercando di non perdere la calma e di trasmettere positività

- comunicare alla Sala Operativa (se attivata - Funzione assistenza alla popolazione) oppure al Responsabile o al Comandante di Polizia Locale eventuali difficoltà
- nel caso di possibilità di evacuazione, prospettare l'ipotesi secondo le istruzioni ricevute ed invitare ad attendere le successive disposizioni.

Manifesti e volantini: i manifesti sono fra i mezzi comunicativi a basso costo più utilizzati dalle Pubbliche Amministrazioni, anche per la possibilità di deciderne il tono a priori, svincolandolo da fattori emotivi contingenti. Tendenzialmente essi comunicano solo con la popolazione di un ambito urbano ristretto, circolante all'esterno delle proprie abitazioni (a meno che non si affianchi una distribuzione di volantini porta-a-porta) e richiedono la fruizione attiva e l'attenzione dei cittadini. Sono d'altra parte un ottimo strumento per comunicare numeri di telefono, riferimenti, fonti per eventuali approfondimenti.
Principi per la stesura:
- Attirare l'attenzione eventualmente attraverso una grafica accattivante (soprattutto per i manifesti ed i volantini "a getto")
- Enunciare i fatti e comunicare provvedimenti e direttive
- Essere estremamente chiari, utilizzando un linguaggio conciso e perentorio
- Dare ordine all'informazione, dividendo lo spazio per aree logiche (cosa fare, chi contattare, ecc.)
- Sostituire le sequenze logiche del linguaggio verbale con sequenze visive o spaziali
- Il volantino può fornire, rispetto al manifesto, istruzioni più dettagliate e complesse nonché diffondere mappe e percorsi stradali (molto utile in caso di aree da evacuare secondo precise vie di fuga).

I volantini possono essere diffusi "a getto" oppure, più utilmente, consegnati porta-a-porta (vedi sopra), conseguendo una maggiore efficacia per la pressione umana del distributore

Sportello dedicato all'emergenza e linea telefonica: In situazioni di crisi, qualunque amministrazione pubblica viene investita da telefonate da parte dei cittadini, perché comunque i media non sono mai in grado di coprire tutta la popolazione e la comunicazione per essere efficace deve forzatamente limitarsi ad argomenti generali, essendo impossibile rispondere a tutte le singole domande. Nei medio-piccoli centri o in caso di eventi gravemente perturbativi, i cittadini potrebbero richiedere ulteriori informazioni recandosi personalmente presso il Municipio o il posto di riferimento istituito. In ogni caso, è importante valutare l'evento nel suo impatto e nella sua evoluzione per decidere se decentrare un dipendente comunale (diverso dal Responsabile di protezione civile, che deve attendere ad altre funzioni gestionali) ad una sorta di "sportello temporaneo dell'emergenza" fisico e telefonico di risposta. In caso positivo, sarà opportuno organizzare il servizio:
- individuare un dipendente comunale o un volontario, purché trattasi di personale opportunamente istruito
- allocare fisicamente tale "sportello" in un ufficio comunale di facile accessibilità
- far confluire, direttamente o tramite selezione passante, le telefonate relative all'evento a questo sportello
- far giungere alla persona di servizio allo "sportello" le necessarie comunicazioni e gli aggiornamenti in tempo reale relativi all'evento ed ai provvedimenti intrapresi, curando che per ognuna (sia scritte che verbali) di esse vengano sempre indicate data ed ora di emissione (preferibili le comunicazioni scritte, che riportano anche un numero d'ordine progressivo e sono archiviabili per documentazione). Tali informazioni giugngeranno dalla Sala Operativa, se attivata, oppure dal

Responsabile o suo incaricato. Sarebbe opportuno svolgere esercitazioni, volte soprattutto a testare l'aspetto relazionale della comunicazione, dato lo svolgersi in condizioni diverse dall'ambito quotidiano.
- dotare lo "sportello" di un adeguato elenco di contatti a cui indirizzare il cittadino per problemi specifici.

La persona di servizio allo "sportello temporaneo emergenza" dovrà:
- rispondere immediatamente alle chiamate, se il sistema lo permette, e porre eventualmente l'interlocutore in attesa; chiedere un eventuale "rinforzo" di personale per poter rapportarsi anche con i cittadini fisicamente presenti allo "sportello"
- qualificarsi
- mantenere un tono cortese ma efficiente ed adeguato alla situazione, minimizzando i tempi con abilità senza apparire scortese
- fornire solo dati ufficiali evitando commenti personali o previsioni
- per il possibile, indirizzare l'interlocutore verso le fonti di informazione adeguate o gli uffici competenti, fornendo gli estremi di chiunque sia in grado di risolvere i problemi dell'interlocutore
- tenere conto che il cittadino si trova in una situazione di stress e di ansia, insoddisfatto delle comunicazioni ricevute dai canali ufficiali e con una serie di problemi specifici a cui non ha trovato risposte (talvolta anche con una percezione di maggior rischio rispetto ad altre situazioni)
- fornire informazioni chiare e sintetiche sulla situazione generale e risposte standardizzate alle domande che si riterranno più probabili e frequenti

Comunicato stampa: deve avere uno stile scarno ed essenziale, finalizzato agli aspetti tecnici dell'informazione. Principi per la stesura:
- far precedere il testo dal nominativo del soggetto che lo diffonde
- nelle prime 6/8 righe descrivere il fatto citando le fonti; nelle successive 8/12 righe approfondire i fatti con i dettagli e delineare i provvedimenti adottati: le cose più importanti vanno all'inizio
- rispettare i 7 principi: chi, che cosa, come, dove, perché, quando, quale fonte
- non nascondere, ma evitare di insistere su eventuali aspetti luttuosi, che possano creare curiosità morbosa ed essere distorti in fase di "confezione" della notizia
- in caso di testo lungo, dividerlo in capoversi
- scrivere in modo chiaro, sintetico e leggibile (utilizzare pc o macchina da scrivere), con frasi brevi e senza servirsi di abbreviazioni o acronimi, che possono essere di non facile comprensione
- lasciare un'ampia interlinea ed utilizzare possibilmente una sola facciata
- tenere sempre agli atti una copia, ai fini di documentazione
- in chiusura, indicare nome e riferimenti dell' emittente

Canali telematici: qualora siano rimaste integre le connessioni internet, il sito web dell'Ente può rappresentare un ottimo canale di comunicazione e di feedback se adeguatamente gestito. I contenuti dell'informazione dovranno essere i medesimi o coerenti con quelli trasmessi in altre modalità. L'interattività può essere utilizzata per comunicare l'immediatezza, ma pure eventuali approfondimenti o indicazioni. Sotto l' aspetto soggettivo anche la presenza di punti pubblici di connettività (come quello nella centrale Piazza Garibaldi) può rappresentare un importante strumento di contatto per l'utilizzo diretto da parte della cittadinanza: in caso di evento emergenziale andrebbe prevista l'operatività h24 dell'accesso per garantire il soddisfacimento dei primari bisogni emotivo-relazionali attraverso i canali offerti dal web (Skype e simili). Anche i social network, possono contribuire ad una capillare

campagna informativa, avendo l'accortezza di far rimarcare la provenienza delle informazioni da una fonte istituzionale o accreditata e verificabile, perché i "rumors" nella Rete possono risultare più incontrollabili e dannosi che in altri contesti, come ha insegnato l'evento sismico nel bresciano del 25 gennaio 2012,senza danni ma con molta apprensione: in quel frangente il web aveva fatto da cassa di risonanza alla notizia di una fantomatica circolare prefettizia preannunciante una forte scossa entro una o due ore da quella già avvertita, ingenerando enorme confusione nell'evacuazione degli istituti scolastici e molta inquietudine tra la popolazione. Le reiterate smentite faticarono a trovare ascolto, proprio per la pervasività del canale e l'incontrollabilità della fonte. Naturalmente anche il media telematico non rappresenta la risposta vincente ed univoca, ma semplicemente la possibilità del raggiungimento di particolari target e come tale va affiancato - e non sostituito - ad altri strumenti più tradizionali, maggiormente adeguati per particolari strati di popolazione, ad esempio gli anziani.

Rapporti con i media e conferenza stampa: i media sono un importante fattore di conoscenza ed amplificazione ed il loro coinvolgimento - soprattutto per quelli locali e provinciali - deve essere considerato fondamentale per promuovere in tempo di pace una cultura della protezione civile, mantenendo vivo l'interesse al di là della superficiale emotività del momento e per costituire, durante l'emergenza, un ulteriore canale di allertamento e raggiungimento della popolazione. Alcuni principi generali per gli incontri con la stampa in situazione di emergenza, incontri che devono avvenire di norma, in locali funzionalmente separati da quelli operativi o strategici per la gestione dell'emergenza:

- comunicare sempre attraverso un unico portavoce o direttamente (Sindaco o Assessore delegato), concordando i contenuti e le modalità dell'informazione
- privilegiare una forma basata sui fatti e sui dati, evitando per quanto possibile l'insistenza sul patetico
- evitare la comunicazione "on demand" o personalizzata, informando con chiarezza dell'emissione del prossimo aggiornamento o della convocazione della stampa non appena vi saranno novità
- considerare che il quotidiano può offrire un'informazione più dettagliata, ma che la radio è in grado di raggiungere in tempo reale, con minore spettacolarizzazione e maggiore efficienza rispetto al media televisivo, un grande numero di persone con la possibilità di trasmettere continui aggiornamenti
- prepararsi mentalmente a rispondere ad una serie di richieste prevedibili. La citata "*Direttiva Regionale Grandi Rischi*" riporta una lista di controllo ad uso dei comunicatori pubblici sulla serie di domande più frequentemente poste dai media:
    - Qual è il suo nome e il suo ruolo? (al portavoce)
    - Cosa è successo?
    - Dove è successo?
    - Cosa state facendo
    - Chi è coinvolto?
    - Quali sono le cause
    - Cosa contate di fare rispetto alle cause
    - Qualcuno è ferito o morto? Chi sono?
    - Quali sono stati i danni
    - Quali sono state le conseguenze su… (ambiente e popolazione)?
    - Quali sono le misure di sicurezza da adottare adesso?
    - Chi è il colpevole? Di chi è la colpa?
    - Di chi sono le responsabilità?
    - E' mai successo prima qualcosa di simile?
    - Che cosa potete dire alle vittime?

- C'è pericolo ora?
- Quali sono i problemi per la popolazione?
- Quanto costano i soccorsi?
- Quando possiamo avere un aggiornamento?

Contatti locali a livello locale e provinciale:

STAMPA:

Giornale di Brescia
Via Solferino, 22
25121 Brescia
E-mail: redazione@giornaledibrescia.it
Tel. 030.37901 Fax +39.030.292226 Telex 303165

Bresciaoggi
Via Eritrea, 20/a-b
25126 Brescia
Tel. 030-2294.1 (18 linee ric. aut.)
Fax Redazione (+39) 030-2294.229

Bassa Voce
Associazione Culturale Communitas
www.communitas.it

Bollettino Parrocchiale "La Pieve"
Parrocchia di Quinzano d'Oglio

"L'Araldo Nuovo di Quinzano"
Mensile dell'Associazione "Quinzano Promuove"
(pubblicazioni cessate il 31.12.2012: nel corso della sua ventennale attività ha ospitato numerosi articoli su tematiche di protezione civile

EMITTENTI RADIOFONICHE DELLA PROVINCIA:
(elenco non esaustivo, essendo il panorama radiofonico diversificato e soggetto ad accorpamenti e variazioni)

ECZ
Via XV Giugno
25014 Castenedolo
tel. 030 2731444
fax 030 2130911
e-mail radioecz@tin.it

Nuova Radio Hit
Via Giorgione, 7
25134 Brescia
tel. 030 2305990 - 030 2306001

Nuova Radio Luna
Via E. Fermi, 12
25030 Roncadelle
tel. 030 2586099 - 030 2587027
fax 030 2587105

Radio Adamello
Via Nicolina, 42
25048 Edolo

tel. 0364 770064
fax 0364 770084
E mail:info@radioadamello.com

Radio Antenna Verde
Via F.lli Facchetti, 193
25033 Cologne
tel. 030 715502
fax 030 715502

Radio Babilonia
Piazza Rocca, 20
25070 Sabbio Chiese
tel. 0365 825040
fax 0365 825034

Radio Basilica di Verlanuova - RBV
Via Cavour, 21
25028 Verolanuova
tel. 030 931210
fax 030 932464
E mail:rbv@verolanuova.com

Radio Blu
Via delle Colture, 51
25047 Darfo Boario TermE
tel. 0364 535308

Radio Brescia
Via Rodi, 27
25124 Brescia
tel. 030 2421487
fax 030 222335

Radio Brescia Popolare
Piazza Repubblica, 1
25122 Brescia
tel. 030 3770416
fax 030 3772010

Radio Brescia Sette
Via Genova, 76
25125 Brescia
tel. 030 3707550
fax 030 3507557
E mail:info@teletutto.it

Radio Classica Bresciana
Via Solferino, 20/c
25122 Brescia
tel. 030 43378

Radio Delta 2000
Piazza Roma, 19
25080 Muscoline
tel. 0365 371288
fax 0365 379238
E mail:delta2000@delta2000.it

Radio Europa International Latteemiele
Via F. Gerardi, 6
25124 Brescia
tel. 030 349026
fax 030 3542012

Radio Fonte
Via Castello, 1
25030 Trenzano
tel. 030 977308

Radio Garda
Via Oriolo, 9
25080 Maderno
tel. 0365 644194
fax 0365 644197
E mail:erretigi@lycosmail.com

Radio Millenote
Via Mantova, 28
25015 Desenzano
tel. 030 9912039
fax 030 9911723
E mail:rmc@gsnet.it

Radio Monte Maddalena
Via XXV Aprile, 18
25020 Flero
tel. 030 2560200
fax 030 2563104

Radio Montorfano
Via XXV Aprile, 183
25038 Rovato
tel. 030 7722446 - 030 7703037
fax 030 7701938

Radio Onda d'Urto – Ass. Culturale
Via Luzzago, 2/b
25122 Brescia
tel. 030 3750043
fax 030 3771921
E mail:urtobs@ecn.org

Radio parrocchiale Chiari Claronda
Vicolo Consorzio
25032 Chiari

Radio Ponte Manerbio
Vicolo Coro, 2
25025 Manerbio
tel. 030 9382191

Radio Raphael
Via Risorgimento tr. VII, 1
25040 Clusane d'Iseo
tel. 030 989032
fax 030 9964200

Radio Rete 5 Valtrompia
Via 1850, n°270
25068 Valle di Sarezzo
tel. 030 8908885 - 030 8907658
fax. 030 8900715

Radio Sebino
Via Chiosi, 16
25040 Esine
tel. 0364 360990 - 0364 360340
fax 0364 360744

Radio Spazio Zero
Via N. Tommaseo, 48
25128 Brescia
tel. 030 399171 - 030 399172 - 030 399173
fax. 030 399091
E mail:rsz@radiospaziozero.it

Radio Studio Più
Loc. Monte Mario, 2
25015 Desenzano del Garda
tel. 030 9991000
fax 030 9141000

Radio Super
Via M. D'Azeglio, 8
25030 Bargnano di Corzano
tel. 030 9718810
fax 030 9971089
E mail:radiosuper@mailbox.opencom.it

Radio Valle Camonica
Via Costantino, 10
25041 Darfo Boario Terme
tel. 0364 532128 - 0364 533058 - 0364 534108
fax 0364 535528

Radio Vera
Via Verziano, 137
25131 Brescia
tel. 030 3581304 - 030 3581991
fax. 030 3581073

Radio Voce
Via Tosio 1
25121 Brescia
tel. 030 3774592
fax 030 293557
E mail:radiovoce@numerica.it

Radio Voce Camuna
Via G. Mazzini, 92
25043 Breno
tel. 0364 22342
fax 0364 320906

Radio Voce della Parrocchia di S. Pietro e Paolo
Piazza Libertà, 33
25039 Travagliato
tel. 030 661401
fax 030 6866000

Radio Voce Gottolengo
Via G. Garibaldi, 2
25023 Gottolengo
tel. 030 9517483
fax 030 9517483

Radio Voce Travagliato
Via Marsala, 1
25039 Travagliato

Tir Brescia
Piazza G. Labus, 3
24124 Brescia
Tel 0302305261, fax 0302300261

EMITTENTI TELEVISIVE :

Brescia Telenord

Via Genova, 76,Brescia, BS
0303542098, fax 030348265

Teletutto
Via Genova, 76,Brescia, BS
Tel 0303507200, fax 0303507201

Garda Tv
Via Gramsci, 2,Padenghe Sul Garda, BS
Tel 0309908688, fax 0309908689

Teleboario
Piazza Medaglie d'Oro, 1,Darfo Boario Terme, BS
Tel 0364532727, fax 0364532397

Retebrescia
Via del Giorgione, 7, Brescia, BS

Super Tv
Via Dante, 6,Corzano, BS
Tel 0309719725, fax 0309971089

LE STRUTTURE SOVRAORDINATE ED I CONTATTI CON I GESTORI

In caso di evento rilevante per entità o estensione o di situazioni di particolare gravità o rischio, devono essere allertati:

- la **Sala Operativa** della **Regione Lombardia** attraverso il numero verde attivo h24 per 365 giorni all'anno **800 061 160**: all'operatore che risponderà, indicare chiaramente il proprio nome, cognome ed il motivo della segnalazione; restando in linea si verrà messi in contatto con il funzionario di turno del Servizio di Protezione Civile. Il numero verde può pure ricevere fax h24 al numero della Sala Operativa Regionale 02.6706222. Il servizio non è un numero di emergenza per i cittadini (essendo la protezione civile una struttura "di secondo livello"), ma è attivo solo per gli Enti. Per segnalare il superamento di valori di soglia e per eventi critici, che comportino rischio per la popolazione, nonché per indicare le aree vulnerate e le misure intraprese, è altresì necessario inviare un fax alla Regione al n. **02.69901091**.
- la **Provincia** di Brescia, Servizio di Protezione Civile in Via Musei 29, ai recapiti telefonici sotto indicati
- la **Prefettura** di Brescia in Piazza Paolo VI° 16 tel. h24: centra lino 030.37431.

Ente	N° telefono	N° fax
Sala Operativa Regione Lombardia	800 061 160 (h24)	800 061 160 (H24) 02.6706222 02.69901091 (*)
Provincia di Brescia Settore Protezione Civile	Assessore 030.3749316 Segr. Assess: 030.3749314 030.3749370 Dirigente: 030.3749417 Segreteria: 030.3749221 Staff: 030.3749247 030.3749312 030.3749200 030.3749431 030.3749432 030.3749389	030.3749306 030.3749433 030.3749434
Prefettura	Emergenze. P.C. 030.37431 (h24)	030.3743666

(*) Per segnalare il superamento di valori di soglia e per eventi critici, che comportino rischio per la popolazione, nonché per indicare le aree vulnerate e le misure intraprese, è altresì necessario **inviare un fax** alla Regione al n. **02.69.901.091**.

Altre strutture operative di interesse sono indicate nell'elenco che segue (i riferimenti dei contatti ed i numeri di telefono sono verificati al gennaio 2013):

Struttura	Indirizzo	Telefono	Note
Vigili del Fuoco - Dist.. di Verolanuova	Via Lenzi 25 - Verolanuova	115	
Polizia Str. di Stato - Distacc. di Montichiari	Via Brescia 59 - Montichiari	030/961016- 030/9651135 - 113	
Carabinieri - Stazione di Quinzano	P.le Mar. Epinot - Quinzano d'O.	030.93133 112	
Guardia di Finanza - Comando Brigata	Via Palestro 69 - Manerbio	030.9380401 117	
CRI Croce Rossa Italiana	Via Golgi - Comit. Palazzolo s/O	030.7402913 fax 030.7407763	
ASL Bescia - Distretto n. 8	Viale Marconi 27 - Orzinuovi	030.9661135/133	
Servizio Sanitario d'Emergenza	-	118	
A.O. Spedali Civili - Brescia	P.le Spedali Civili 1 - Brescia	030.224466 / 3702209	2.149 posti letto
A.O. Spedali Civili Dip. Salute Mentale	Via del Medolo 2 - Brescia	030.3849275 / 3849276	
Ospedale S. Orsola FBF - Brescia	Via Vitt. Eman. II 27 - Brescia	030.29711	334 posti letto
Casa Salute Moro - Brescia	Via Crispi 22 - Brescia	030.2892511	137 posti letto
Casa Cura S. Camillo - Brescia	Via Turati 44 - Brescia	030.3772222	116 posti letto
Casa Cura S. Anna - Brescia	Via Franzoni 31 - Brescia	030.3197111	610 posti letto
Ist. Città di Brescia - Brescia	Via Gualla 15 - Brescia	030.37101	520 posti letto
Domus Salutis - Brescia	Via Lazzaretto 3 - Brescia	030.37091	283 posti letto
Poliambulanza - Brescia	Via Bissolati 57 - Brescia	030.35151	897 posti letto
Ospedale dei Bambini - Brescia	Via del Medolo 2 - Ronchettino - Brescia	030.38491	Pronto Baby (ass. solo neonati): 800 493 200
A.O. M. Mellini - Chiari	Viale Mazzini 4 - Chiari	030.71021	422 posti letto
Ospedale di Manerbio	Via Marconi 7 - Manerbio	030.99291	326 posti letto
Ospedale di Leno	P.za Donat.Sangue 1 Leno	030.90371	16 Rep. Psichiatria
Centro Antiveleni – Milano	Ospedale Niguarda P.za Osped. Magg. - MI	02.66101029	-
ARPA Dipartim. Brescia	Via Cantore 11 - Brescia	030.3847411	
Protezione Civile	Gruppo/Ass. comun.	per interv. altri Gruppi, allertare Provincia (tel. 030.3749417)	Attivazione dal Sindaco

I numeri per l'emergenza (ove non presenti, si riportano quelli comunicati o reperiti per l'ordinario) dei gestori dei pubblici servizi sono i seguenti:

Gestore servizio	N°telefono	N°tel. emergenza	N°fax
Acquedotto e fognatura: AOB2 – Rovato	030.77141	800.556595 (h24)	030.7722700
Gas metano: Sime Comm	030.9924040	800 032 813 (h24)	0373 230070
Enel Energia Elettrica	800.900.800	-	-
Illuminazione Pubblica Comune	030.933232		
Rete telefonica: Telecom	187	-	-

Gli Enti da attivare per rinvenimento di sospetta sorgente radioattiva sono invece i seguenti:

ENTE	TELEFONO	FAX
Regione Lombardia	800061160	0269901091
Prefettura di Brescia	030 37431	03037493
Comando VVF Brescia	115	0303719203
ARPA	Dal lunedì al venerdì dalle 8:00 alle 17:00 030 3847 Dal lunedì al venerdì dalle 17:00 alle 8:00 Sabato e Festivi 02 696661	02 3847 460
ASL di Brescia	030 38381	0303838233
Direz. Prov. del Lavoro (DPL)	030 2235011	030 223865

Parte sesta

POST EMERGENZA

CENNI SULLA POST-EMERGENZA:

LA SEGNAZIONE DEI DANNI PER EVENTI TIPO b) E c)

(DGR 22.12.2008 n. 8/8755, il cui testo è inserito nel cd allegato al Piano. Il capitolo costituisce una presentazione generale del sistema RaSDa; in caso di necessità di utilizzo, si consiglia la lettura integrale della Direttiva per l'applicazione ai singoli casi d'occorrenza. In considerazione poi del fatto che la normativa o la parte procedurale sono sempre **soggette a modifiche, si consiglia di verificarne la congruità sul sito della Regione:** www.regione.lombardia.it, portale della Protezione Civile, link al Sistema RaSDa).

Tipologie di rischio

La procedura per la segnalazione dei danni occorsi a seguito di eventi calamitosi in vigore è stata definita con la "*Direttiva regionale per la gestione della post-emergenza. Procedure di assegnazione dei contributi per gli eventi di cui all'articolo 2 comma 1 lettera b) della legge 24 febbraio 1992, n. 225*", approvata dalla Giunta Regionale con DGR 22.12.2008, n. 8/8755. Essa norma l'iter per il riconoscimento dei danni e la richiesta dei contributi a ristoro. In particolare, vengono riconosciuti per gli enti al di sotto dei 20.000 abitanti i danni derivanti da eventi di livello b) estensione in genere sovralocale (dichiarati con decreto dell'Assessore alla Protezione Civile) e c) estensione in genere nazionale (dichiarati dal Governo su richiesta della Regione) per i rischi maggiori definiti dal PRIM 2007-2010, ovvero:

Tipologia di rischio	Eventi
Rischio idrogeologico	Frane profonde e superficiali Colate detritiche Crolli di roccia Esondazioni fluviali e torrentizie Esondazioni lacuali Valanghe
Rischio sismico	Terremoti
Rischio meteorologico	Temporali, nubifragi Grandinate Trombe d'aria Fulminazioni Eventi siccitosi *(solo per fornitura di acqua potabile con autobotti e solo in caso di dichiarato stato d'emergenza idrica da parte del Presidente della Giunta Regionale)*
Rischio incendi boschivi	Incendi boschivi di origine naturale

La Regione interviene per l'ambito territoriale di competenza solo per determinate tipologie di interventi specificate della Direttiva, mentre non concorre per danni di livello a) locale, per tipo agricolo (in quanto fruiscono di fondi dedicati), per attività produttive. I contributi verranno assegnati nella misura dal 75 al 100% della spesa documentata con riferimento all' IIS (Indicatore regionale dello Stato di Salute di un ente - fonte SISEL Osservatorio Statistico Regionale).

Come già la precedente, la Direttiva prevede l'utilizzo esclusivo da parte degli Enti Locali del sistema informatico RaSDa (RAccolta Schede DAnni) per trasmettere alla Regione le schede di segnalazione e quantificazione dei danni, ai fini delle relative richieste di contributo regionale o statale. La segnalazione deve essere obbligatoriamente fatta dalle strutture tecniche qualificate del Comune, con l'esclusione di ogni figura non in organico dell'Ente.

La scheda A, dettagliatamente compilata, va inviata on line dall'Ente Locale entro 7 giorni dall'evento, unicamente tramite il sistema regionale RaSDa all'indirizzo www.rasda.regione.lombardia.it (accessibile attraverso il portale della Protezione Civile regionale). Con essa sarà effettuato un primo accertamento dei danni subiti dal territorio, che consentirà alla Regione di avere un quadro sintetico ed immediato della situazione complessiva e quindi anche di orientarsi circa la possibilità di chiedere al Governo la dichiarazione dello stato di emergenza ai sensi dell'art. 5 della Legge 225/92 in caso di eventi a portata nazionale. La Sede Territoriale provvederà entro i 30 giorni successivi alla "validazione" (ovvero alla verifica della segnalazione e dell'estensione dei danni). La valutazione puntuale ed il quadro economico saranno effettuati successivamente, con le schede B e C. Nella Scheda A vanno indicate tutte le "spese di prima emergenza" (riconosciute dalla Regione per un importo massimo di € 25.000, con l'esclusione degli emolumenti erogati per lavoro straordinario dei dipendenti) e le spese di "pronto intervento" (L.R. 34/1973), assoggettate comunque ad un regime particolare. Sono riconosciuti contributi anche per il ripristino di strutture private che svolgano un accertato servizio di interesse pubblico, con particolare riferimento ai soggetti che operano senza fine di lucro.

Per quanto riguarda i danni occorsi a privati cittadini o ad attività produttive (per eventi di rilevanza nazionale), è prevista la presentazione delle apposite schede C ai Comuni, i quali inoltreranno alla Regione i prospetti riepilogativi D, sempre tramite il sistema RaSDa. Le richieste di contributo saranno valutate dai Servizi Territoriali e dalle Direzioni Generali della Regione, secondo la propria competenza; l'erogazione dei rimborsi non è automatica, ma subordinata all'effettiva disponibilità di fondi statali o regionali ed è soggetta a controlli economici, di effettiva realizzazione e di congruità. Le spese riconosciute oggetto di contributo per i privati - sempreché il Comune abbia inviato la Scheda A entro i 7 giorni dall'evento - sono unicamente quelle a ristoro del danno derivante dalla distruzione o dall'inagibilità dell'abitazione principale e di residenza del proprietario; per questa seconda ipotesi è necessaria la presenza di un'ordinanza sindacale di sgombero.

In sintesi, la procedura di post emergenza è costituita dalle seguenti fasi cronologiche:

EVENTI DI TIPO B) Legge 225/1992

Tempistica	Scheda RaSDa	Soggetto	Descrizione
Entro 7 gg. dall'evento	**Scheda A**	**Comune**	Descrizione dei danni con eventuale documentazione fotografica
A seguire		Sede Territoriale	Verifica dell'ammissibilità
Entro 30 gg. dall'evento		Sede Territor. e eventualmente D.G. Prot. Civ.	Validazione (verifica delle condizioni affinché la segnalazione effettuata dall'Ente possa essere considerata di livello b)
Entro 60 gg. dall'evento		Sede Territoriale	Trasmissione dell'esito alla D.G. Protezione Civile
A seguire		D.G. Prot. Civ.	Quadro Regionale di Sintesi
A seguire		- Assessore - Presidente GR	Dichiarazione eventi di livello b) Richiesta stato di calamità al Governo
A seguire		Regione	Pubblicazione sul BURL (eventi regionali) o sulla Gazzetta Ufficiale (eventi nazionali)
Entro 30 gg. da pubblicazione BURL o GU	**Scheda B1**	**Comune**	Spese sostenute per interventi urgenti di primo soccorso (compilazione esclusivamente on line) con originale o copia conforme di: - determina impegno - ordinanza del Sindaco o verbale di somma urgenza - ordine di servizio all'impresa - determina di pagamento - fatture
Entro 30 gg. da pubblicazione BURL o GU	**Scheda B2**	**Comune**	Danni ad opere pubbliche (viabilità, fognature, acquedotti ed edifici pubblici); per le spese di prima emergenza allegare la documentazione prevista per Scheda B1
Entro 30 gg. da pubblicazione BURL o GU	**Scheda B3**	**Comune**	Danni al territorio (interventi di difesa del suolo); per le spese di prima emergenza allegare la documentazione prevista per Scheda B1

Entro 30 gg. da pubblicazione BURL o G.U	Scheda C1	Privati	Segnalazione di danni (abitazioni principali distrutte o inagibili); per danni > 15.000 € è obbligatoria perizia asseverata e giurata, che può essere prodotta anche successivamente alla disponibilità dei contributi.
Entro 60 gg. da pubblicazione BURL o G.U.		**Comune**	Visita ispettiva sulla scorta delle Schede C1 presentate dai privati, acquisizione della documentazione e accertamento del nesso di causalità fra danni ed evento
Entro 60 gg. da pubblicazione BURL o G.U.	**Prospetto D1**	**Comune**	Compilazione on line del prospetto riepilogativo con l'esito degli accertamenti effettuati.
Entro il mese di febbraio dell'anno successivo all'e-vento		D.G. Prot. Civ.	Predisposizione del piano per l'utilizzo dei contributi ed avvio della fase di ripartizione. Il Piano di utilizzo è approvato con D.G.R.
Entro 90 gg. dalla pubblicazione della D.G.R. di approvazione del Piano di utilizzo		Sede Territoriale	- Impegno e liquidazione delle somme per spese di prima emergenza - Verifica della disponibilità degli enti richiedenti a cofinanziare l'intervento richiesto - Impegno e liquidazione a favore del Comune degli eventuali contributi a privati - Parere sui progetti predisposti dagli enti beneficiari del contributo per danni al settore pubblico
Entro 90 gg. dalla pubblicazione di D.G.R. di appro-vazione del Piano di utilizzo		**Comune/** Enti beneficiari	Appalto dei lavori, dandone comu-nicazione alla Sede Territoriale
Entro 90 gg. dalla pubblicazione di D.G.R. di appro-vazione del Piano di utilizzo		Sede Territoriale	Impegno e liquidazione delle somme al netto del ribasso d'asta e tenendo conto della percentuale di contributo regionale assegnata: 60% all'inizio lavori 40% all'atto di approvazione del collaudo o di certificato di regolare esecuzione dei lavori.
A seguire		Sede Territoriale	Controlli e verifiche sugli interventi oggetto di contributo

			regionale: verifica dell'effettiva e corretta esecuzione dei lavori e della coerenza agli obiettivi ed alle finalità dei contributi sull'almeno 30% a livello provinciale degli interventi pubblici. Acquisizione della documentazione contabile da parte del Comune e verifica sul 100% degli interventi a favore di privati per comprova di quanto dichiarato nell'istanza di contributo ed accertamento dell'effettiva esecuzione degli interventi, nel rispetto di quanto stabilito dalla Direttiva.

EVENTI DI TIPO C) Legge 225/1992

Tempistica	Scheda RaSDa	Soggetto	Descrizione
Entro 7 gg. dall'evento	**Scheda A**	**Comune**	Descrizione dei danni con eventuale documentazione fotografica
In seguito alla rilevazione della portata dell'evento		Presidente GR	Richiesta al Governo
Eventualmente, a seguire		Governo	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri riportante l'evento o gli eventi oggetto della dichiarazione ed il territorio interessato
A seguire		Governo	Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri che stanzia i fondi e riporta le deroghe alla normativa vigente per fronteggiare l'emergenza. La successiva gestione delle procedure di erogazione dei fondi è attribuita al Commissario Delegato, che può avvalersi di personale delle Direzioni Regionali.
Entro 30 gg dalla data di pubblicazione su G.U. dell'OPCM	**Scheda B1**	**Comune**	Spese di prima emergenza (compilazione solo on line). Andrà presentata alla Sede Territoriale la documentazione con originale o

			copia conforme di: - determina impegno - ordinanza del Sindaco o verbale di somma urgenza - ordine di servizio all'impresa - determina di pagamento - fatture
Entro 30 gg dalla data di pubblicazione su G.U. dell'Ordinanza PCM	**Scheda B2**	**Comune**	Danni ad opere pubbliche (viabilità, fognature, acquedotti ed edifici pubblici); per le spese di prima emergenza allegare la documentazione prevista per Scheda B1.
Entro 30 gg dalla data di pubblicazione su G.U. dell'Ordinanza PCM	**Scheda B3**	**Comune**	Danni al territorio (interventi di difesa del suolo); per le spese di prima emergenza allegare la documentazione prevista per Scheda B1
Entro 30 gg dalla data di pubblicazione su G.U. dell'Ordinanza PCM	Scheda C1 Scheda C2	Privati Attività Produtt.	Qualora l'Ordinanza mettesse a disposizione contributi al settore privato, i proprietari di abitazioni danneggiate e gli esercenti di attività produttive devono trasmettere al Comune le rispettive schede di segnalazione danni
Entro 60 gg dalla data di pubblicazione su G.U. dell'Ordinanza PCM		**Comune**	Verifiche a campione su almeno il 20% delle segnalazioni pervenute con Schede C1 e C2; acquisizione della documentazione attinente e certificazione del nesso di causalità tra evento e danno.
Entro 60 gg dalla data di pubblicazione su G.U. dell'Ordinanza PCM	**Prospetto D1** **Prospetto D2**	**Comune**	Compilazione on line dei prospetti riepilogativi D1 e D2 e trasmissione alla Sede Territoriale con l'esito degli accertamenti effettuati.
A seguire		Gestione commissariale	Piano degli interventi, erogazione dei contributi e controlli sulla rendicontazione degli enti beneficiari (spetta al Commissario valutare se applicare agli eventi di tipo c quanto stabilito sulla rendicontazione ed il sistema dei controlli per gli eventi di tipo b).

Le schede, desunte direttamente dal sito della Regione Lombardia, sono riportate in formato .pdf nella versione su CD del presente Piano. In considerazione del fatto che la normativa e la modulistica possono essere soggette a variazioni, si consiglia di verificare al momento dell'utilizzo la presenza di modelli aggornati sul sito dedicato della Regione.

I riferimenti degli uffici regionali d'interesse sono:

- Direzione Generale Protezione Civile, Prevenzione e Polizia Locale
  U.O. Sistema Integrato di Prevenzione
  Struttura Prevenzione Rischi Naturali
  Via Rosellini 17 20124 Milano
  tel. 02.6765 4647 fax 02.6765 7251
  sicurezza@pec.regione.lombardia.it

- Direzione Regionale Casa e Opere Pubbliche
  U.O. Welfare Abitativo
  Via Pola 12/14 20124 Milano
  tel. 02.6765 1
  casa@pec.regione.lombardia.it

- S.TER. - Sede Territoriale di Brescia
  Via Dalmazia 92/94 25125 Brescia
  Tel. 030.34621 fax 030.3462461

… E PER FINIRE

"L'evoluzione tecnologica e l'occupazione di sempre nuovi territori sono di per sé generatori di nuove situazioni da dover fronteggiare e a cui un piano deve sapersi adattare, talvolta con abbondante capacità di immaginazione e di improvvisazione. La moderna techne *della protezione civile non può fare a meno delle qualità creative dei propri operatori, oltre che della loro preparazione. Date tutte le conoscenze scientifiche sui rischi e tutte le capacità professionali normalmente coinvolte per approntare gli scenari di rischio e fronteggiare le emergenze, proprio il metodo Augustus ci ricorda che rimangono sempre porzioni indefinite e margini di incertezza."*

D. Bignami,
"Protezione civile e riduzione del rischio disastri"

Un documento che resta nel cassetto non serve ad alcuno, come del resto una pianificazione che non è sottoposta a verifica o che non è "fatta propria" dall'Ente predisponente, cioè entrata nella sua cultura organizzativa e supportata da atti amministrativi di chiara individuazione di figure e responsabilità. Molto opportunamente la "direttiva Augustus" propone i 10 quesiti tecnico-organizzativi predisposti di L. Theodore, J.P. Reynolds e F. B. Taylor quale utile lista per monitorare l'efficacia del piano:

1.	Il Piano copre tutte le emergenze che si possono realisticamente verificare o solo quelle che, per motivi di opportunità, sono state considerate "possibili" dai redattori?
2.	Il Piano è mai stato "rodato" da un'esercitazione seria e cioè improvvisa o il tutto si è risolto in uno show realizzato ad uso dei mass-media?
3.	Il Piano è conosciuto dalla popolazione, da tutti i funzionari che saranno coinvolti, dai mass-media, o serve solo a riempire il fondo di qualche cassetto?
4.	E' previsto nel Piano un responsabile ufficiale dell'informazione, oppure, durante l'emergenza, ogni funzionario si sentirà autorizzato a dire la sua?
5.	Il Piano si basa su strutture e mezzi che già esistono o si basa su strutture e mezzi che "si prevede che", "saranno" o "dovranno"?
6.	Il Piano indica chiaramente chi comanda (e su chi) durante la gestione dell'emergenza, o rimanda ad ineffabili "coordinamenti"?
7.	Il Piano prevede una catena di comando in caso di indisponibilità del responsabile?
8.	Esiste qualche autorità pubblica che ha ritenuto valido il piano di emergenza e che quindi pagherà di persona qualora il piano approvato si rivelasse inefficace?
9.	Il Piano è stato accettato (e quindi controfirmato) dai responsabili delle strutture operative che dovranno intervenire durante l'emergenza, oppure essi si riterranno svincolati da ogni impegno durante una vera emergenza?
10.	Da quanto tempo il Piano è stato aggiornato?

Un decalogo più strettamente operativo "*ad uso e consumo del Sindaco*" è stato proposto anche da Regione Lombardia[176]:

1.	Ho a disposizione il Piano di Emergenza Comunale redatto sulla base delle direttive regionali?
2.	Ho un numero di emergenza comunale attivo 24 ore su 24?
3.	Ho dei collaboratori reperibili 24 ore su 24?
4.	Ho divulgato i dati essenziali sulla struttura comunale di emergenza agli enti che dispongono di un numero pubblico di soccorso?
5.	Ho divulgato (l'estratto del) piano di protezione civile alle strutture di primo intervento (112, 113, 115, 118)?
6.	Ho ricevuto una formazione adeguata per comprendere perfettamente il mio ruolo di Autorità di Protezione Civile?
7.	Ho dei collaboratori che hanno ricevuto un'adeguata formazione in ambito di Protezione Civile?
8.	Ho attivato contatti diretti con le squadre di soccorso pubblico che hanno competenza sul mio territorio?
9.	Ho attivato contatti diretti con le altre Autorità di Protezione Civile?
10.	Ho un rapporto costante con gli altri Sindaci dei Comuni vicini al mio?

E per finire dobbiamo ricordare - anche e soprattutto dopo 500 pagine… - che un piano non è il verbo incarnato. Esso nasce e si propone come uno strumento conoscitivo e di supporto ad una prudente valutazione, esigendo peraltro alcuni fondamentali accorgimenti per essere tale: la consapevolezza della continua evoluzione dell'assetto territoriale che muta contesti e scenari, l'aggiornamento derivante da diversi scenari nonché da nuove conoscenze scientifiche e tecnologie legate al progresso della ricerca, la "messa in esercizio" attraverso simulazioni. Di particolare rilevanza è pure la divulgazione almeno dei suoi punti principali fra la popolazione per innescare il circuito virtuoso fra la conoscenza dei rischi (anche con un recupero della memoria storica delle generazioni passate, spesso più attente alle dinamiche ambientali), la coscienza dei comportamenti più adeguati da assumere e l'autodifesa, che diventa il primo e più importante aspetto di *protezione civile* della comunità.

[176] Regione Lombardia: *"La Pianificazione di Emergenza in Lombardia. Guida ai Piani di Emergenza Comunali e Provinciali"*, I Quaderni della Protezione Civile n. 7, ed. 2004

APPENDICI

GLOSSARIO

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

APPENDICE 1

COMUNE DI QUINZANO D'OGLIO
Prov. di Brescia

Cosa fare in caso di…

ALCUNI CONSIGLI PRATICI PER L'AUTOPROTEZIONE

Prima

- informatevi del rischio sismico della zona ed adeguate le costruzioni
- individuate le parti più resistenti dei locali dove vivete e lavorate (muri portanti, architravi, ecc.)
- agganciate i mobili alti o le scaffalature alla parete in modo sicuro ed evitate di riporvi oggetti o soprammobili pesanti;
- informatevi su dove si trovano precisamente e come si chiudono i rubinetti dell'acqua, del gas e l'interruttore generale dell'energia elettrica
- tenete lontani i materiali infiammabili o esplodenti (vernici, alcool, gas, ecc.) dalle fonti di calore
- tenete a portata di mano ed in un luogo accessibile a tutta la famiglia una torcia elettrica ed una radiolina a pile per ascoltare eventuali comunicati
- informatevi dei piani di emergenza nei luoghi di lavoro o nella scuola e partecipate alle esercitazioni

Durante. Se siete…

…in casa:

- restate dove siete: molte persone si feriscono precipitandosi all'esterno colpite da oggetti pericolanti (soprammobili, cornicioni, ecc.), per cedimenti strutturali delle scale o intrappolati negli ascensori bloccati per deformazione o per blackout
- aprite la porta: la scossa potrebbe incastrare i battenti
- non fermatevi sui balconi ed allontanatevi da finestre, specchi, vetri, armadi, oggetti pesanti che potrebbero cadere
- riparatevi presso strutture portanti come muri maestri, angoli del locale, architravi o sotto un letto o un solido tavolo, coprendovi la testa
- non usate fiammiferi o fiamme libere o candele: potrebbero esserci delle fughe di gas
- se vi è possibile, bloccate l'erogazione di acqua, gas ed energia elettrica agendo sugli interruttori centrali

…a scuola, nei posti di lavoro o nei luoghi pubblici:

- rifugiatevi sotto un banco o una scrivania, proteggendovi la testa
- allontanatevi da finestre, vetrate, mobili o oggetti pesanti che potrebbero cadere
- quando siete certi che non vi sia pericolo, dirigetevi senza spingere verso le uscite di sicurezza, seguendo le indicazioni del personale addetto; non utilizzate ascensori, non correte ma prestate attenzione ad eventuali ostacoli (suppellettili cadute, calcinacci, ecc.) sul vostro percorso
- aiutate chi è ferito, anziano, portatore di handicap o in difficoltà

- seguite le indicazioni del piano di emergenza e delle persone che sono state istruite ad applicarlo
- a scuola, seguite le indicazioni degli insegnanti ed adottate i comportamenti che avete provato nelle esercitazioni e nelle simulazioni

…all'aperto:

- se siete all'esterno di edifici, restateci o dirigetevi verso uno spazio aperto, evitando le vie strette
- evitate nel possibile di utilizzare il telefono e l'automobile per non intralciare i soccorsi
- allontanatevi dalle costruzioni (rischio di caduta di materiale pericolante) e dai cavi delle linee elettriche aeree
- calzate scarpe e fate attenzione a non ferirvi con i detriti in terra
- se siete in campagna, preferite i campi ampi e pianeggianti, evitando di sostare presso argini, scarpate e ponti e di avvicinarvi ad animali visibilmente spaventati, che potrebbero avere un comportamento aggressivo

…in auto:

- arrestate il veicolo prima possibile
- parcheggiate in uno spazio aperto e lontano da ponti, viadotti, gallerie, argini, alberi, linee elettriche, impianti industriali e corsi d'acqua, restando in auto anche se il veicolo sobbalza violentemente: l'abitacolo costituisce un riparo sicuro

<u>Dopo</u>

- muovetevi con calma ed attenzione, per evitare di ferirvi o di essere colpiti da qualche oggetto pericolante
- verificate se vi sia qualcuno che ha bisogno di aiuto; non provate a muovere feriti gravi (a meno che non siano in pericolo immediato) per non peggiorare ulteriormente le loro condizioni
- controllate se vi sono danni alle linee dell'acqua, del gas e delle linee elettriche e segnalateli immediatamente agli enti gestori, interrompendo l'erogazione in caso di dubbi
- non usate fiamme libere finché non siete sicuri che non vi siano fughe di gas ed assicuratevi di avere sufficienti scorte d'acqua; controllate la potabilità dell'acqua e l'efficienza della rete fognaria, che potrebbe essere stata compromessa dalle scosse, prima di immettere altra acqua nei servizi igienici
- controllate con cautela eventuali danni alla struttura della casa (crepe, danneggiamenti alle cappe, ai camini, ecc.)
- non consumate cibi in contenitori lasciati aperti in casa (possibile presenza di schegge di vetro e detriti) o conservati in frigorifero nel caso di mancanza di energia elettrica protratta per alcune ore
- controllate la stabilità degli armadi, aprendo le porte con grande cautela per evitare di essere investiti dagli oggetti contenuti

- non avvicinatevi ad edifici lesionati: scosse di assestamento potrebbero farli cadere
- se siete in auto, non sostate in luoghi insicuri come ponti, gallerie, viadotti, argini; fate attenzione ai detriti sulla sede stradale e parcheggiate in modo da non ostacolare i mezzi di soccorso
- non prestate orecchio alle dicerie ed alle voci incontrollate, ma ascoltate le indicazioni che verranno diffuse dai soccorritori e dalla autorità per radio o con mezzi locali.

Prima

- l'alluvione in pianura è un evento generalmente prevedibile: ascoltate i comunicati ufficiali per conoscere l'evoluzione della situazione e le misure adottate
- l'erogazione dell'acqua e/o dell'energia elettrica può essere sospesa: è opportuno provvedere ad una piccola scorta di acqua e di cibo che richieda poca cottura e nessuna refrigerazione; evitate di bere acqua dal rubinetto perché potrebbe essere inquinata
- se la vostra abitazione è a rischio di inondazione, trasportate il mobilio ai piani superiori
- interrompete se possibile l'erogazione di gasolio all'impianto di riscaldamento (per evitare fuoriuscite), chiudete il gas, l'impianto elettrico e disinserite dalla rete gli apparecchi elettrici che non possono essere trasportati (evitate tali operazioni con le mani o i piedi bagnati: pericolo di folgorazione!)
- tenete sempre a portata di mano una torcia elettrica ed un radiolina a pile per ascoltare le ultime notizie ed i comunicati
- preparate ed indossate calzature ed abbigliamento adeguati a proteggervi dall'acqua
- ricordate di prendere con voi i farmaci che dovete assumere regolarmente qualora doveste lasciare l'abitazione
- se avete la responsabilità di animali, pensate anche al loro sostentamento e ad un possibile ricovero

Durante

- se siete sorpresi da un'inondazione all'aperto, cercate una via di fuga verso un luogo più elevato evitando alberature, ponti, argini o scarpate (pericolo di crollo o di frana!); in caso di estrema necessità cercate di trovare riparo dietro un solido muro o dove la corrente è meno forte
- non cercate di attraversare una corrente, anche se moderata, ove l'acqua supera il livello delle vostre ginocchia: l'aspetto limaccioso potrebbe impedirvi di vedere ostacoli insidiosi sul fondo ed un'altezza dell'acqua di soli 20 cm. su un piano inclinato o in velocità è già in grado di far cadere un uomo.

- tenete conto che l'acqua di un'alluvione o di un'inondazione spesso è fortemente inquinata, trasporta detriti o materiali che possono ferire e non di rado ha una forza dirompente, soprattutto presso i corsi minori o a regime torrentizio
- se l'alluvione vi ha sorpreso all'interno della casa e non potete fuggire, salite ai piani alti e non cercate di arginare piccole falle (potrebbe sopraggiungere un'ondata più forte e devastante): ricordate che la cantina o il garage possono diventare trappole mortali
- se dovete abbandonare la casa, chiudete tutti gli interruttori centrali di luce, acqua e gas; se necessario, cercate rifugio ai piani superiori e segnalate le vostre difficoltà
- non utilizzate ascensori: potreste restare bloccati
- se siete **in macchina**, evitate se possibile di guidare in strade allagate e soprattutto di cercare rifugio in gallerie o sottopassi: correte il rischio di restare bloccati e molta gente annega nel tentativo di salvare la propria auto. Se dovete lasciare il vostro veicolo, cercate una posizione defilata rispetto alla corrente (per esempio in rientranze o contro muri o alberi)
- in auto evitate di passare su strade tra versanti molto ripidi o vicine a corsi d'acqua: forti precipitazioni o eventi alluvionali producono spesso frane ed erosioni
- se l'auto è travolta o cade in un fiume o in un canale: chiudete i finestrini; aspettate che l'auto sia completamente sommersa; non tentate di aprire le portiere ma cercate di abbassare i finestrini, uscendo solo quando l'abitacolo si è completamente riempito.

Dopo

- all'aperto, non avventuratevi nell'acqua alta anche se l'emergenza vi pare terminata: la torbidità rende difficile vedere dove si mettono i piedi e potrebbero esservi pericoli nascosti
- in auto, se è possibile procedere, guidate con una marcia bassa e lentamente per evitare infiltrazioni e spegnimento del motore
- in casa accertatevi che non vi siano segni di instabilità o cedimento strutturale: l'acqua è un elemento molto insidioso e devastante. L'ispezione va effettuata con torce elettriche perché potrebbe esservi sversamento di materiale infiammabile come kerosene o gasolio fuoriuscito dalle cisterne
- non utilizzate i cibi che sospettate siano venuti in contatto con l'acqua
- non utilizzate l'acqua del rubinetto finché non viene ufficialmente dichiarato che è potabile
- non utilizzate apparecchiature elettriche prima della verifica di un tecnico: danni non visibili potrebbero provocare un cortocircuito
- informate sempre gli enti o i Vigili del Fuoco per i guasti nelle linee di pubblica utilità.

TEMPORALI

in casa:

- non state a contatto con il telefono fisso, il televisore, il computer, l'asciugacapelli, il ferro da stiro o qualsiasi parte dell'impianto elettrico, delle tubature dell'acqua (caloriferi) o del cablaggio interno (cavi delle antenne e telefonici)

all'aperto:

- se siete in un bosco e non potete trovare rifugio più sicuro, non riparatevi sotto un albero isolato in una radura e più alto di quelli circostanti, ma sotto un gruppo di alberi più bassi dei circostanti
- riponete lontano da voi attrezzi metallici e canne da pesca
- non sostate vicino ad alberi isolati, campanili, tetti, tralicci, gru, creste e cime in montagna, perché sono elementi che attirano i fulmini
- non sostate vicino a piscine o laghi o rive dei fiumi o ai margini di un bosco d'alto fusto
- se il temporale vi sorprende durante un'escursione, evitate di rifugiarvi in grotte o rientranze poco profonde o con scarichi d'acqua lungo le pareti; mantenetevi lontani dalle pareti stando accovacciati con un solo punto di contatto con il terreno o isolandovi seduti sullo zaino
- se si è in gruppo, è buona norma non tenersi per mano e restare distanziati ad una decina di metri
- se siete in automobile, chiudete i finestrini e, se vi è possibile, abbassate l'antenna della radio.

INCENDIO BOSCHIVO

(aree di Parchi, riserve naturali o di pregio naturalistico)

- è assolutamente necessario evitare di gettare mozziconi di sigaretta o fiammiferi ancora accesi che possono incendiare l'erba secca, nonché accendere fuochi al di fuori delle aree attrezzate; anche il forte calore della marmitta dell'auto a contatto con la vegetazione rischia di innescare un incendio
- telefonate immediatamente al numero d'emergenza del Corpo Forestale dello Stato al **1515**, seguite le istruzioni della Centrale ed evitate di sostare inutilmente per "ammirare lo spettacolo": l'incendio è un fenomeno insidioso ed è facile restare intrappolati.
- se malauguratamente il fuoco vi sorprende, cercate una via di fuga nella direzione contraria rispetto a quella da cui soffia il vento e verso aree non boscate; non cercate assolutamente riparo in cavità o in anfratti, perché c'è il rischio di rimanere soffocati dal fumo.

- se avete il dubbio che da qualche parte si stia verificando un incendio, chiamate immediatamente il pronto intervento dei Vigili del Fuoco al **115**, seguendo eventuali istruzioni che vi darà la Centrale operativa
- se il focolaio è piccolo, dirigete un getto o una secchiata d'acqua alla base delle fiamme o cercate di soffocarle con una scopa bagnata o una coperta. Evitate assolutamente di utilizzare acqua su apparecchi elettrici (pericolo di folgorazione!)

- se l'incendio è al di fuori della vostra portata, cercate una via di fuga all'esterno; se non vi è possibile, evitate di cercare riparo in piccoli ambienti (ripostigli, seminterrati) o anche scale e gallerie di cinema, privi di aperture perché presto si riempiranno di fumo
- segnalate la vostra presenza
- stendetevi a terra, camminate carponi e, se potete, copritevi la bocca con un fazzoletto bagnato
- se il fuoco è fuori dalla stanza, sigillate dall'interno ogni fessura con stracci bagnati
- se tentate una via di fuga spostandovi all'interno di uno stabile, toccate le maniglie con cautela perché potrebbero essere incandescenti (rischio di ustioni!) ed aprite le porte lentamente per rendervi conto della situazione ed evitare di essere investiti dal fumo o dalle fiamme della stanza accanto
- se vi è possibile, sostate su balconi in attesa dei soccorsi o nel bagno che, qualora disponga di una finestra, è in genere il locale più sicuro, anche per la presenza di acqua e di parti poco attaccabili dal fuoco
- non attraversate le fiamme se non siete adeguatamente protetti (nel caso disperato, da una coperta intrisa d'acqua che vi avvolga completamente) e se non sapete con precisione dove siete o dove si trovi la via d'uscita
- nel caso i vostri indumenti si incendino, non correte per non alimentare il fuoco e cercate di spegnere le fiamme soffocandole con una coperta o rotolandovi su voi stessi
- se vi trovate a scuola o in luoghi pubblici, seguite le indicazioni del personale, i cartelli indicatori delle uscite di sicurezza ed aiutate le persone in difficoltà
- seguite scrupolosamente le istruzioni del personale incaricato, di soccorso e dei Vigili del Fuoco.

(interruzione di fornitura di energia elettrica)

- se avete un familiare che necessita di apparecchi medici salvavita alimentati elettricamente, contattate il servizio sanitario di emergenza ed accertatevi che le strutture preposte (compagnia elettrica, protezione civile comunale, ecc.) siano a conoscenza della questione per poter intervenire efficacemente in caso di bisogno
- tenete sempre a portata di mano una torcia a pile
- non utilizzate gli ascensori, soprattutto in ambienti pubblici prossimi all'orario di chiusura o in edifici deserti. Se sfortunatamente rimanete bloccati all'interno, non fatevi prendere dal panico e non tentate di uscire: le cabine non sono a tenuta stagna e quindi sicuramente non mancherà l'aria. Cercate invece di segnalare la vostra presenza
- controllate sempre le fiamme libere (ad esempio, le candele) per evitare l'insorgenza di incendi e tenetele lontane da materiali infiammabili (tende, liquidi, tessuti, ecc.)
- se siete per strada, prestate attenzione all'attraversamento di incroci, perché potrebbero essere saltati gli impianti semaforici
- al ritorno della corrente, non riattaccate tutti insieme gli elettrodomestici di casa per non sovraccaricare la linea e rischiare di danneggiare qualche apparato, a causa di un brusco sbalzo di tensione.

- L'allarme viene in genere diramato dal Sindaco o da un'Autorità pubblica. Attenetevi alle istruzioni che verranno rese note con ogni mezzo: è utile anche ascoltare radio e televisione per tenersi informati sull'evoluzione dell'emergenza.
- restate in casa, in ufficio o raggiungete un rifugio, avendo cura di chiudere tutte le prese d'aria dall'esterno verso l'interno (finestre, sistemi di riscaldamento, condizionatori, ecc.), standone lontani quanto più possibile
- se siete in automobile: fermatevi, chiudete i finestrini e spegnete il condizionatore.
- interrompete l'erogazione di gas domestico, non fumate, non accendete fuochi, non provocate scintille
- non utilizzate telefoni: le linee devono essere lasciate libere per la gestione dell'emergenza
- non uscite per alcuna ragione, neppure per andare eventualmente a prendere i bambini a scuola: sono assistiti con cura dal personale addetto

- a seconda del tipo di incidente e del materiale pericoloso coinvolto, in alcuni casi può essere prevista un'evacuazione: attenetevi alle istruzioni del personale addetto, che vi dirà quando muovervi, come e dove andare.

Incidente da trasporto sostanze pericolose

Nel caso assistiate ad un incidente che coinvolga mezzi trasportanti sostanze pericolose (infiammabili, tossiche, esplosive, nocive,…):

- mantenetevi sopravvento (per evitare di essere investiti dai fumi o dalla dispersione di sostanze volatili), spegnete il motore, non fumate né usate fiamme libere
- segnalate il pericolo agli altri utenti della strada, mantenendoli e mantenendovi a distanza di sicurezza (pericolo di esplosioni e/o intossicazione)
- chiamate immediatamente le Forze del Soccorso (VVF 115, Pronto Intervento 112 o 113, Soccorso Sanitario 118), tenendo presente che una corretta segnalazione può essere determinante per l'efficacia dell'intervento. Quindi:
  - o indicate il luogo dell'incidente (se non conoscete il nome della località, aiutatevi con elementi caratteristici quale strade, ponti, costruzioni, ecc.)
  - o indicate la natura dell'incidente (ribaltamento, collisione con altri veicoli, collisione con edifici o alberi, perdita del carico, uscita di strada, ecc.)
  - o indicate il tipo di veicolo coinvolto (autocisterna, portacontainer, ecc.)
  - o se vi è possibile <u>senza esporvi inutilmente,</u> comunicate i numeri identificativi della sostanza trasportata e dei pericoli riportati sui pannelli arancio posti sul retro e sulle fiancate dell'automezzo (soprattutto il primo in alto: numero Kemler sulla pericolosità)
  - o comunicate la presenza di feriti
  - o indicate se è in atto un'evoluzione dell'incidente (continuazione del rilascio di sostanze o emissione in atmosfera, incendio, nube tossica, ecc.)
  - o se è possibile, indicate le caratteristiche del territorio circostante, la direzione e l'intensità del vento
  - o non riagganciate fino a quando non ve lo dice la centrale operativa.

E' utile infine sapere che…

Ogni Comune predispone un Piano di Protezione Civile perché a gestire un'emergenza, piccola o grande che sia, ci si prepara e si impara in tempi tranquilli e non sotto lo stress del momento. La grande protagonista del Piano è la comunità locale: per la semplice ragione che, in caso di piccoli eventi, può mettere in campo le sue energie in modo coordinato, mentre in caso di gravi calamità essa e solo essa può aiutarsi nei primi momenti di una crisi, nelle prime, cruciali ore, in attesa di soccorsi più strutturati provenienti dall'esterno.

Il Piano di Protezione Civile comunale individua le **aree di attesa**, cioè i punti di ritrovo e di raccolta per la gente che abita in zona: qualora malauguratamente si verifichi una calamità, è qui che bisogna recarsi (per quanto possibile a piedi: è importante) ed è qui che si riceveranno tutte le indicazioni del caso; chi non può spostarsi autonomamente, verrà raggiunto ed aiutato da personale apposito. Le aree di attesa sono:

- Piazza Garibaldi, con la possibilità di usufruire dei giardini o dello slargo di Via Scalone; in alternativa, Piazza IV Novembre (piazzetta del Monumento ai Caduti)
- Parcheggio di Via Leone XIII°
- Via Ciocca, zona aereo ed area verde ex pesa pubblica
- Parcheggio Via Santa Maria ed area verde presso bar Combattenti (tradizionalmente chiamato "Bocconi")
- Parco giochi di Via Buozzi
- Parcheggio Cimitero in Via Verolavecchia
- Via Cadorna, area Santella Madonna di Fatima

I bambini ed i ragazzi di tutte le scuole (dalla Materna alle Medie) per gli eventi che dovessero accadere durante le ore di lezione si troveranno presso il luogo sicuro indicato dai Piani scolastici: successivamente, si provvederà alla ricongiunzione con i loro nuclei familiari. Gli **ospiti della Casa di Riposo e del CSE di Via Ciocca** saranno evacuati dal personale nel luogo sicuro individuato dal Piano d'Emergenza dell'Istituto e quindi trasportati in un idoneo ricovero.

Invece, sono **aree di soccorso** quelle strutture che (in caso di malaugurato bisogno in seguito all'evacuazione di edifici perché inagibili) possono essere utilizzate come una sorta di abitazione collettiva d'emergenza, chiuse e riparate oppure allestibili a tendopoli con servizi. Le aree di soccorso primarie sono individuate presso gli impianti sportivi comunali, la nuova area verde attrezzata di fronte dell'Oratorio, l'Oratorio ed il Palazzetto, le scuole Elementari e Medie con annesse palestre, il teatro Comunale e la Biblioteca. In caso di necessità o opportunità ne potranno essere utilizzate solo alcune o anche altre, a seconda dell'evento e delle variabili della situazione: si raccomanda di seguire sempre le istruzioni che verranno diramate dal personale addetto.

Speriamo non capiti mai… comunque, è utile saperlo!

a cura del Servizio Comunale di Protezione Civile

Numeri utili

112	Carabinieri - pronto intervento
113	Polizia - pronto intervento
115	Vigili del Fuoco
1515	Antincendio boschivo
118	Soccorso sanitario d'urgenza
030.933232	Centralino Comune di Quinzano d'Oglio

GLOSSARIO

A

Acquifero: (o falda acquifera) acqua che circola negli interstizi dei materiali del sottosuolo secondo la loro porosità e giacitura, formando depositi che possono essere non confinati (falda libera o freatica) o confinati, ovvero delimitati da rocce o terreni impermeabili, spesso argillosi (falda artesiana). L'acquifero è suddiviso in una zona insatura ed in una zona satura, nella quale la pressione dell'acqua supera quella atmosferica.
Alveo: spazio concavo compreso fra le sponde nel quale fluiscono normalmente le acque di un corso.
Alveo di piena: porzione della regione fluviale comprendente l'alveo inciso ed una parte delle aree inondabili ad esso adiacenti, che contribuiscono al deflusso di portate superiori a quelle di piena ordinaria, a piene cioè di elevato tempo di ritorno.
Alveo inciso: porzione della regione fluviale associata ad un corso d'acqua compresa tra le sponde dello stesso, sede normalmente del deflusso di portate inferiori alle piene più gravose.
Amplificazione sismica: particolari condizioni geologiche e geomorfologiche locali di una zona che possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area. Si distinguono in effetti di sito (*amplificazione topografica,* legata a morfologia superficiale e ad irregolarità topografiche come rilievi o creste ed *amplificazione litologica*, dovuta a morfologie sepolte e particolari profili stratigrafici), che interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni ed in *instabilità*, consistenti in genere in collassi e movimenti di grandi masse di terreno.
Analisi del rischio: studio comprendente l'individuazione di eventi che possono recare danni e dei meccanismi per i quali detti eventi possono accadere, la valutazione delle entità delle possibili conseguenze negative e la stima dell'indice di rischio.
Aree di emergenza: aree destinate, in caso di emergenza, ad uso di protezione civile. In particolare le *aree di attesa* sono luoghi di prima accoglienza per la popolazione immediatamente dopo l'evento; le *aree di ammassamento* dei soccorritori e delle risorse rappresentano i centri di raccolta di uomini e mezzi per il soccorso della popolazione; le *aree di ricovero* della popolazione sono i luoghi in cui saranno istallati i primi insediamenti abitativi o le strutture in cui potrà alloggiare la popolazione colpita.
Attenuazione del rischio: sistema di norme, disposizioni, azioni, strumenti… che mirano, nelle condizioni normali, alla previsione, prevenzione, protezione a priori ed alla programmazione delle attività di soccorso nel caso di un evento distruttivo.
Attivazioni in emergenza: immediate predisposizioni che dovranno essere messe in atto dai centri operativi.
Attività addestrativa: la formazione degli operatori di protezione civile e della popolazione tramite corsi ed esercitazioni.
Avviso di criticità: nel sistema di allertamento nazionale e regionale per rischio idrogeologico, il bollettino periodico in cui è esposta una generale valutazione della

criticità degli effetti, fondata sia sul raggiungimento di indicatori di soglia di livello minimo, sia sulla percentuale di avvicinamento tendenziale di tali indicatori alle soglie definite per il livello di criticità successivo.

B

Bacino idrografico o imbrifero: area di terreno le cui acque superficiali si versano in un unico corso d'acqua.
Bacino orografico: area di terreno delimitato da colline o montagne che circondano un corso d'acqua.

C

Calamità: evento naturale o legato ad azioni umane, nel quale tutte le strutture fondamentali della società sono distrutte o inagibili su un ampio tratto del territorio (vedi "disastro").
Cancelli: punti obbligati di passaggio per ogni mezzo di soccorso, particolarmente se provenienti da territori confinanti, che funzionano anche come di posti di blocco per deviare il traffico dall'area colpita.
Catastrofe: evento che per intensità ed estensione è tale da dover essere fronteggiato con mezzi e poteri straordinari.
Centro Operativo: in emergenza l'organo di coordinamento delle strutture di protezione civile sul territorio colpito. E' costituito da un'Area Strategia, nella quale afferiscono i soggetti preposti a prendere decisioni e da una Sala Operativa, strutturata in funzioni di supporto. La **DI.COMA.C.** (Direzione Comando e Controllo) esercita, sul luogo dell'evento, il coordinamento nazionale; il **C.C.S.** (Centro Coordinamento Soccorsi) gestisce gli interventi a livello provinciale attraverso il coordinamento dei **C.O.M.** (Centri Operativi Misti) che operano sul territorio di più Comuni in supporto all'attività dei Sindaci; il **C.O.C.** (Centro Operativo Comunale), presieduto dal Sindaco, provvede alla direzione dei soccorsi e dell'assistenza della popolazione del comune. La normativa di Regione Lombardia specifica che i centri minori possono costituire una versione più agile e flessibile del COC, chiamata **UCL** (Unità di Crisi Locale).
Centro Situazioni: centro nazionale che raccoglie e valuta informazioni e notizie relative a qualsiasi evento che possa determinare l'attivazione di strutture operative di protezione civile. In situazioni di emergenza si attiva come Sala Operativa a livello nazionale.
Commissario delegato: incaricato da parte del Consiglio dei Ministri per l'attuazione degli interventi di emergenza conseguenti alla dichiarazione dello stato di emergenza (eventi di tipo "c" - art. 2, L.225/92).
Continuità amministrativa: mantenimento delle attività amministrative fondamentali, volto a garantire l'organizzazione sociale in situazioni di emergenza.
Coordinamento operativo: direzione unitaria delle risposte operative a livello nazionale, provinciale e comunale.
Corrivazione (tempo di): tempo occorrente ad una goccia d'acqua caduta nel punto più lontano dell'area del bacino imbrifero (*vedi*) per raggiungere il corso d'acqua, ovvero il tempo che occorre ad una massa d'acqua in una posizione A di monte per raggiungere una posizione B di valle.

D

Danno: conseguenza negativa di un'attività. I danni si distinguono in *immediati* (persone colpite, costruzioni distrutte o danneggiate, interruzione dell'erogazione di servizi, perdita di raccolti e di bestiame,…), *a lungo termine* (psico-sociali, economici, ambientali, …) e *ritardati* (che si evidenziano dopo qualche tempo dall'emergenza in ambito sociale, economico, ….).
Deflusso: scorrimento dell'acqua. Può essere *profondo* (sotterraneo, con acque filtranti nelle rete idrografica, che giungono in alveo con notevole ritardo rispetto al fenomeno piovoso in quanto il moto avviene lentamente), oppure *superficiale* (che inizia a formarsi dopo un certo tempo dall'inizio dell'evento pluviometrico, quando l'intensità di pioggia supera globalmente l'intensità di evapotraspirazione e di infiltrazione, dopo che si sono riempite le capacità di invaso presenti nel bacino che non hanno connessione diretta con la rete idrografica).
Disastro: violento, distruttivo sconvolgimento di un ordine esistente in un contesto naturale o umano, che provoca morti, feriti, estesi danni materiali ed alterazioni dell'ambiente. Le principali caratteristiche sono la distruzione o il fondato timore di perdita di vite umane, l'interruzione della normale vita sociale e la natura eccezionale dell'evento. I disastri si possono distinguere in: *grave incidente* (disastro a sviluppo rapido e confinato in un'area ristretta quale uno stabilimento, un sito ferroviario, un'arteria stradale, un ospedale ecc.), in *emergenza di massa* (disastro a sviluppo rapido e non confinato, con estensione del fenomeno e complessità che richiede il coordinamento di più forze di soccorso) ed in *catastrofe ecologica* (disastro a sviluppo molto lento e diffuso su un'ampia area geografica che reca danno agli organismi viventi ed all'ambiente).

E

Edifici rilevanti: edifici pubblici o destinati allo svolgimento di funzioni pubbliche in cui sono presenti comunità di dimensioni significative o grandi affollamenti di persone (asili, scuole, stadi, centri commerciali, case di riposo, ospedali, uffici, ecc.)
Edifici strategici: edifici in tutto o in parte ospitanti funzioni di comando, supervisione e controllo, sale operative, impianti di trasmissione, supporti logistici (alloggiamenti e vettovagliamento), centri medici, autoparchi connessi con le funzioni di soccorso.
Esondazione: superamento dei limiti di contenimento in alveo per una rete idraulica a pelo libero (alveo non arginato o sistema fognario urbano). Può verificarsi per eccessivo deflusso (in caso di portate eccedenti la capacità d'alveo, con effetti molto diversi e talora disastrosi) o per rigurgito (in caso di ostacoli accidentali e localizzati negli alvei a valle o disservizi negli impianti idrovori, con effetti normalmente più circoscritti, ma talora assai dannosi).
Esposizione: elementi a rischio (persone o beni) che possono subire danni quando si verifica un evento in virtù del loro grado di vulnerabilità (*vedi*).
Evento: fenomeno di origine naturale o antropica in grado di arrecare danno alla popolazione, alle attività, alle strutture ed infrastrutture, al territorio. Gli eventi, ai fini dell'attività di protezione civile, si distinguono in: a) eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che possono essere fronteggiati mediante interventi attuabili dai singoli enti e amministrazioni competenti in via ordinaria; b) eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che per loro natura ed estensione comportano l'intervento

coordinato di più enti e amministrazioni competenti in via ordinaria; c) calamità naturali, catastrofi o altri eventi che per intensità ed estensione devono essere fronteggiati con mezzi e poteri straordinari (art. 2, L.225/92).
Evento atteso: rappresenta l'evento, in tutte le sue caratteristiche (intensità, durata ecc.), che la Comunità Scientifica si aspetta possa accadere in una certa porzione di territorio, entro un determinato periodo di tempo.
Evento non prevedibile: l'avvicinarsi o il verificarsi di tali eventi non è preceduto da alcun fenomeno precursore (indicatore di evento) che consenta la previsione (ad esempio un terremoto).
Evento prevedibile: evento preceduto da fenomeni precursori (ad esempio un'esondazione).

F

Faglia: rottura della superficie topografica (*faglia superficiale*, in genere per eventi sismici a magnitudo elevata M>=6 e profondità ipocentrale che non supera i 20 km) o del substrato *(faglia cieca*), causata da un evento sismico. Una struttura tettonica attiva in grado di produrre dislocazioni e deformazioni significative della superficie si dice "*faglia capace*".
Falda artesiana: acque sotterranee profonde comprese fra due strati impermeabili; è detta anche *"confinata*" (vedi Acquifero).
Falda freatica: acque sotterranee immediatamente sottoposte agli strati permeabili del suolo (vedi anche "Acquifero").
Fasi operative: insieme delle azioni di protezione civile da intraprendere prima (per i rischi prevedibili), durante e dopo l'evento; l' attivazione delle fasi precedenti all'evento è legata ai livelli di allerta (attenzione, preallarme, allarme).
Fasi temporali: in un'emergenza si possono distinguere alcune fasi: prima dell'evento (situazione di normalità), immediatamente prima dell'evento (con segni premonitori, stato di allerta), impatto (scatenarsi dell'evento, stato di allarme), immediatamente dopo (stato di crisi) e dopo l'evento (stato di ripristino).
Flash flood: alluvione improvvisa, velocissimo fenomeno di riempimento dell'alveo di torrenti (perlopiù in montagna) con altrettanto rapide ondate di acqua che si scaricano a valle, anche in assenza di precipitazioni locali.
Fontanazzo: fuoriuscita di acqua dal corpo arginale esterno o dal piano campagna immediatamente vicino durante le piene; fenomeno particolarmente insidioso per la stabilità degli argini.
Funzioni di supporto: nel modello del "*Metodo Augustus*" costituiscono l'organizzazione delle risposte, distinte per settori di attività e di intervento, che occorre dare alle diverse esigenze operative. Per ogni funzione di supporto si individua un responsabile che, relativamente al proprio settore, in situazione ordinaria provvede all'aggiornamento dei dati e delle procedure, in emergenza coordina gli interventi dalla Sala Operativa.

G

Golena: parte di alveo pianeggiante compreso fra l'argine e l'alveo di piena ordinaria (allagabile in caso di necessità).

I

Idrometro: asta graduata per la lettura delle variazioni dell'altezza dell'acqua in un alveo (in genere presso gli argini o i ponti).
Indicatore di evento: insieme dei fenomeni precursori e dei dati di monitoraggio che permettono di prevedere il possibile verificarsi di un evento.
Indice di rischio: funzione della probabilità di accadimento di un evento che reca danno in un determinato periodo di tempo e della entità del danno conseguente.
Infradiciamento: riferito ad un insieme di zone costitutivamente sofferenti, nelle quali l'acqua tende a salire frequentemente a livelli superficiali e a permanervi fino a quando le reti idrauliche non riescono a riportarla alla normale profondità.
Infrastruttura: impianto che costituisce la base indispensabile per l'abitabilità di un luogo, in particolare la rete dei servizi pubblici (strade, scuole, acquedotti, energia elettrica, ecc.).
Inondazione: riferita normalmente a vasti territori, con altezze d'acqua intorno al metro o superiori, in genere con importanti effetti dinamici e con lunghi tempi di permanenza.
Invaso: quantità di acqua effettivamente utilizzabile contenuta in un bacino.

L

Lifeline: linea strategica per i servizi essenziali alla qualità della vita ed alla ripresa (energia elettrica, acqua potabile, ecc.)
Lineamenti della pianificazione: (Parte B del Piano secondo il metodo Augustus)**:** individuano gli obiettivi da conseguire per offrire un'adeguata risposta di protezione civile ad una qualsiasi situazione di emergenza e le competenze dei soggetti che vi partecipano.
Livelli di allerta: scandiscono i momenti che precedono il possibile verificarsi di un evento e sono legati alla valutazione di alcuni fenomeni precursori o, in alcuni casi, a valori soglia. Vengono stabiliti dalla Comunità Scientifica. Ad essi corrispondono delle fasi operative.

M

Metodo Augustus: sistema messo a punto dai tecnici del Dipartimento Nazione di Protezione Civile per una pianificazione e programmazione di protezione civile flessibile e modulabile; sostituisce ed ingloba il "Progetto Mercurio", di derivazione militare. Prende il nome dall'imperatore Ottaviano Augusto che indicò la flessibilità operativa come la migliore capacità di risposta del sistema : *"Il valore della pianificazione diminuisce in conformità con la complessità dello stato delle cose*.(…) . *Dovete avere un obiettivo, figli miei, ma per raggiungerlo niente è più importante che il mantenere della fluidità di pensiero".*
Mitigazione del rischio: sistema di norme, disposizioni, azioni, strumenti che mirano a ridurre un rischio, agendo sulla pericolosità, se possibile, ma soprattutto sulla vulnerabilità.
Modello di intervento (Parte C del Piano secondo il metodo Augustus)**:** consiste nell'assegnazione delle responsabilità nei vari livelli di comando e controllo per la

gestione delle emergenze, nella realizzazione del costante scambio di informazioni nel sistema centrale e periferico di protezione civile, nell'utilizzazione delle risorse in maniera razionale. Rappresenta il coordinamento di tutti i centri operativi dislocati sul territorio.
Modello integrato: individuazione preventiva sul territorio dei centri operativi e delle aree di emergenza e la relativa rappresentazione su cartografia, e/o immagini fotografiche e/o da satellite. Per ogni centro operativo i dati relativi all'area amministrativa di pertinenza, alla sede, ai responsabili del centro e delle funzioni di supporto sono riportati in banche-dati.
Modulistica: schede tecniche, su carta e su supporto informatico, finalizzate alla raccolta e all'organizzazione dei dati per le attività addestrative, di pianificazione e di gestione delle emergenze.

O

Ordinanza: strumento giuridico utilizzato in caso di azioni indifferibili ed urgenti per la tutela della sicurezza, della sanità e dell'ordine pubblico da porsi in essere anche in deroga a norme di legge, ma nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico.

P

Paratoia: apparato di chiusura di canali che si immettono a fiume costituito da portali a saliscendi in ferro azionati da volanti, motori elettrici o quote altimetriche.
Parte generale (Parte A del Piano secondo il metodo Augustus)**:** raccolta di tutte le informazioni relative alla conoscenza del territorio ed ai rischi che incombono su di esso, alle reti di monitoraggio presenti, alla elaborazione degli scenari.
Pelo: superficie libera di una massa d'acqua.
Pericolosità (H): nella letteratura anglosassone "*hazard*", è la probabilità che un fenomeno di una determinata intensità (I) si verifichi in un dato periodo di tempo ed in una data area.
Pianificazione d'emergenza: elaborazione coordinata delle procedure operative d'intervento da attuarsi nel caso si verifichi l'evento atteso contemplato in un apposito scenario. I piani di emergenza devono recepire i programmi di previsione e prevenzione.
Piano di Bacino: strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo di una macro area idrografica, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso volte alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, all'utilizzo delle acque sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del paesaggio.
Piena: condizione di deflusso caratterizzata dal repentino e notevole innalzamento del livello idrico. Il livello o la portata a partire dal quale viene considerato l'inizio dello stato di piena è del tutto convenzionale.
Piena ordinaria: livello o portata di piena in una sezione di un corso d'acqua che, rispetto alla serie storica dei massimi livelli o delle massime portate annuali verificatesi nella stessa sezione, è uguagliata o superata nel 75% dei casi.
Piezometrico: relativo alla pressione in un punto generico della massa fluida. Quota piezometrica: altezza che una colonna liquida dovrebbe raggiungere per esercitare,

in condizioni di stasi, una pressione pari a quella esistente nel punto del fluido considerato.
Portata: volume di fluido che, nell'unità di tempo, attraversa la sezione dell'elemento contenitore. Per i fiumi si valuta in genere in metri cubi al secondo.
Posto di Comando Avanzato (PCA): cabina di regia dell'intervento e dei soccorsi direttamente sul territorio colpito dall'evento; viene utilizzato spesso nell'evento incidentale industriale, installato ai margini della zona critica.
Posto Medico Avanzato (PMA): dispositivo funzionale di selezione e primo trattamento sanitario delle vittime, localizzato ai margini esterni all'area di sicurezza o in una zona centrale rispetto al fronte dell'evento. Può essere sia una struttura (tende, containers), sia un'area funzionalmente deputata al compito di radunare le vittime, concentrare le risorse di primo trattamento ed organizzare l'evacuazione sanitaria dei feriti.
Potere di ordinanza: potere del Commissario delegato, in seguito alla dichiarazione dello stato di emergenza, di agire anche a mezzo di ordinanze in deroga ad ogni disposizione vigente, ma nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico.
Precursore: fenomeno che solitamente e costantemente precede il verificarsi di un evento o fa propendere per il suo accadere, se nuove condizioni non modifichino la situazione.
Procedure operative: insieme delle attivazioni-azioni, organizzate in sequenza logica e temporale, che si effettuano nella gestione di un'emergenza. Sono stabilite nella pianificazione e sono distinte per tipologie di rischio.
Prevenzione: riduzione delle probabilità di accadimento in un determinato periodo di tempo di un evento che può recar danno, anche sulla base di conoscenze acquisite dall'attività di previsione (*vedi*). E' la seconda attività della protezione civile.
Previsione: studio ed individuazione degli eventi che possono arrecare danno e dei meccanismi per effetto dei quali detti eventi possono accadere. E' la prima attività della protezione civile.
PRIM - Piano Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi: strumento previsionale e programmatorio della Regione Lombardia per il periodo 2007-2010, con un'innovativa analisi integrata di tutti i rischi presenti sul territorio (ivi compresi infortuni sul lavoro ed incidenti stradali) per la creazione di *carte multi-hazard*.
Procedure d'intervento: sequenza di attività, scaturente dall'attribuzione di compiti ad autorità, enti, organizzazioni, soggetti deputati a porla in essere in caso di emergenza, osservando i tempi assegnati.
Progetto Mercurio: raccolta di dati conoscitivi sul territorio di strutture e mezzi pubblici e privati, di derivazione militare; costituiva l'antecedente del Metodo Augustus.
Protezione: riduzione delle conseguenze di un effetto che reca danno attraverso l'apprestamento delle adeguate contromisure. Può essere *a priori* (diminuzione dell'intensità dell'evento o della vulnerabilità dei bersagli) o *a posteriori* (attuazione dei soccorsi)
Programmazione: L'attività di programmazione è afferente alla fase di previsione dell'evento, intesa come conoscenza tecnico scientifica dei rischi che insistono sul territorio, nonché alla fase della prevenzione intesa come attività destinata alla mitigazione dei rischi stessi. Il risultato dell'attività di programmazione sono i **programmi di previsione e prevenzione**, che costituiscono il presupposto per la pianificazione d'emergenza.

R

Regime fluviale: portata più o meno costante durante l'anno, condizione di un corso d'acqua nel quale la sedimentazione prevale sull'erosione.
Regime torrentizio: portata molto variabile durante l'anno, condizione di un corso d'acqua nel quale l'erosione prevale sulla sedimentazione.
Resilienza: capacità di un dato territorio di far fronte ad un evento stressogeno per caratteristiche strutturali (presenza di organismi di protezione civile, di pronto intervento, ecc.) e/o intrinseche (cultura dell'autoprotezione, presenza di piani di protezione civile, ecc.). Può corrispondere all'incirca alle capacità di *coping* nella psicologia individuale.
Ricostruzione: attività che permette il ritorno alle attività sociali ed economiche.
Rigurgito: alterazione del deflusso dovuta alla presenza di un ostacolo nelle correnti d'acqua a pelo libero.
Ripristino: rimessa in funzione dei servizi primari, recupero parziale delle strutture abitative meno danneggiate, ritorno ad una limitata viabilità, ecc.
Rischio (R): valore atteso del danno che può subire un determinato elemento in più anni. Gli eventi che determinano i rischi si suddividono in prevedibili (idrogeologico, vulcanico) e non prevedibili (sismico, chimico-industriale, incendi boschivi). In maniera analitica il rischio si può esprimere come il prodotto della pericolosità (P), della vulnerabilità (V) e della esposizione (E): $R = P \times V \times E$.
Rischio residuo: quota di rischio ineliminabile o sostenibile dopo aver attuato gli interventi di mitigazione.
Risposta operativa: insieme delle attività di protezione civile in risposta a situazioni di emergenza determinate dall'avvicinarsi o dal verificarsi di un evento calamitoso.
Ristagno: riferito ad un insieme di zone costitutivamente sofferenti, nelle quali l'acqua tende ad accumularsi con livelli misurabili in alcuni centimetri ed a permanere fino a quando le reti idrauliche non riescono ad allontanarla.
Roc: Responsabile (o referente) Operativo Comunale, ovvero la figura che presidia il Servizio Comunale di Protezione Civile e coadiuva il Sindaco nella gestione dell'emergenza.

S

Sala Operativa: area del centro operativo, organizzata in funzioni di supporto, da cui partono tutte le operazioni di intervento, soccorso e assistenza nel territorio colpito dall'evento secondo quanto deciso nell'Area Strategia. Insieme costituiscono la cabina di regia del COC (vedi). Nei centri minori, si tende a farla coincidere con l'UCL
Salvaguardia: insieme delle misure volte a tutelare l'incolumità della popolazione, la continuità del sistema produttivo e la conservazione dei beni culturali.
Scenario dell'evento atteso: evoluzione nello spazio e nel tempo del solo evento prefigurato, atteso e/o in atto e la valutazione preventiva del danno a persone e cose che si avrebbe al verificarsi dell'evento atteso.
Scenario di criticità: evoluzione nello spazio e nel tempo della criticità.
Scenario di rischio: evoluzione nello spazio e nel tempo dell'evento e dei suoi effetti, cioè della distribuzione degli esposti stimati e della loro vulnerabilità anche a seguito di azioni di contrasto.
Self safety plan: piano di autoprotezione che tiene conto delle difficoltà di attivazione della macchina dei soccorsi, coinvolgendo le unità colpite dall'evento.

Sistema di comando e controllo: sistema per esercitare la direzione unitaria dei servizi di emergenza a livello nazionale, provinciale e comunale, che si caratterizza con i seguenti centri operativi d'importanza gerarchico-fuzionale decrescente: DI.COMA.C., C.C.S., C.O.M. e C.O.C o UCL (vedi).
Soccorso: attività da attuare nello stato di emergenza (azioni autoprotettive, salvaguardia della vita umana, evacuazione della popolazione, sgombero delle macerie, ripristino dei servizi essenziali, ecc.). E' la terza attività di protezione civile, dopo la previsione e la prevenzione (*vedi*).
Soglia: valore del/i parametro/i monitorato/i al raggiungimento del/i quale/i scatta un livello di allerta. Per il rischio idrogeologico il sistema "a soglia" parte da un livello base di situazione ordinaria, passa a moderata ed infine ad elevata criticità. La "criticità moderata" da già luogo ad allerta della struttura di protezione civile.
Sorgenti di rischio: eventi che possono recare danno. Possono dividersi per: specie (naturale, indotto, antropico), modalità dell'impatto (rapido, lento, continuo,…), manifestazione fisica (energia emessa, massa della sostanza, radiazioni emesse,…), intensità (entità), area investita (confinata, non confinata,…).
Stato di calamità: dichiarato dalle competenti Autorità, prevede il ristoro dei danni causati dagli eventi, secondo le disposizioni o le ordinanze emanate.
Stato di emergenza: al verificarsi di eventi di tipo "c" (art. 2, L.225/92) il Consiglio dei Ministri delibera lo stato di emergenza, determinandone durata ed estensione territoriale. Tale stato prevede la nomina di un Commissario delegato con potere di ordinanza.
Stress-line: interventi di supporto alle necessità di carattere psichico.
Strutture effimere: edifici presso i quali di regola si svolgono attività ordinarie (scuole, palestre ecc.), mentre in emergenza diventano sede di centri operativi.
Suscettibilità: (o pericolosità relativa o spaziale) espressione della probabilità che un determinato punto nello spazio possa essere interessato da un evento di particolare intensità proprio a causa delle caratteristiche intrinseche del territorio (posizione, tipo di terreno, uso del suolo, ecc.).

U

Ucl (Unità di Crisi Locale): vedi "Centro Operativo".

V

Valore esposto (W): rappresenta il valore economico o il numero di unità relative ad ognuno degli elementi a rischio in una data area. Il valore è in funzione del tipo di elemento a rischio: W = W (E).
Vulnerabilità (V): grado di perdita prodotto su un certo elemento o gruppo di elementi esposti a rischio risultante dal verificarsi di un fenomeno di una data intensità. È espressa in scala da 0 (nessuna perdita) a 1 (perdita totale) ed è in funzione dell'intensità del fenomeno e della tipologia di elemento a rischio: V = V (I; E). In altre parole, è l' attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto dell'evento.

Z

Zonazione sismica: suddivisione del territorio in aree in cui agiscono sorgenti sismogenetiche (cioè in grado di produrre terremoti) con caratteristiche e meccanismi omogenei o assimilabili.

Le definizioni di Rischio, Pericolosità, Vulnerabilità e Valore Esposto sono tratte da: UNESCO (1972) *Report of consultative meeting of experts on the statistical study of natural hazard and their consequences. Document SC/WS/500* pagg. 1-11. Altre indicazioni sono tratte da pubblicazioni della Regione Lombardia (in particolare dal *"1° Programma regionale di previsione e prevenzione di protezione civile"* e dal *PRIM 2007-2010*), del Dipartimento della Protezione Civile e dal fascicolo 1/1991 Anno XVIII della rivista " *Servizi Sociali*" relativo a "*Emergenze di massa. Attenuazione del rischio e mitigazione delle conseguenze*" edito dalla Fondazione Zancan nonché dai testi citati in Bibliografia.

BIBLIOGRAFIA
E FONTI DOCUMENTALI

PARTE GENERALE - IL TERRITORIO E L'AMBIENTE

AA.VV. - "*Atlante della Bassa. 1. Uomini, vicende, paesi dall'Oglio al Mella*", Grafo edizioni, 1984

AA.VV. - "*Il paesaggio della pianura bresciana*", Grafo edizioni, 1988

AA.VV. - "*Pianura sostenibile. Il percorso di 36 Comuni per la sostenibilità del territorio*", Fondazione Cogeme, 2009

APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici) - *"I quaderni della formazione ambientale*" (Acqua. Aria. Suolo), maggio 2006

ARPA LOMBARDIA - "*Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia 2008-2009*"

ARUTA L, MARESCALCHI G. - "*Cartografia. Lettura delle carte*", Dario Flaccovio Editore, 2009

BADIANI B., BACCHI B., TIRA . - "*Il bacino idrografico del fiume Oglio. Caratterizzazione geografica, idrografica, geologica e morfologica"*, D.I.C.A.T.A Università di Brescia e Fondazione Cogeme Onlus, 2009

BIANCOTTI A. - "*Le metamorfosi della Terra. Come acqua, aria e fuoco plasmano il volto del nostro pianeta*", Giunti 1995

BONI A., CASSINIS G., VENZO S. - Servizio Geologico d'Italia "*Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 47 Brescia*", Poligrafica & Cartevalori, 1970

BOSELLINI A. - *"Storia geologica d'Italia. Gli ultimi 200 milioni di anni*", Zanichelli Editore 2005

CANUTI P. et Al. (a cura di) - "*Geologia applicata all'ambiente*", Casa Editrice Ambrosiana 2008

CARCANO C., PICCIN A. (a cura di) - "*Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia*", Regione Lombardia ed Eni/Divis. Agip, 2002

CARRARO F. - "*Geologia del Quaternario. L'evoluzione geologica degli ambienti superficiali*", Dario Flaccovio Editore 2012

CASATI P. (a cura di) - "*Scienze della Terra. Volume 1: Elementi di geologia generale*", Città Studi Edizioni 2007

CAVALLI C. - "*Ecologia e geopedologia*" ed. Hoepli 2009

COMUNE DI QUINZANO D'OGLIO - "*PGT Piano Gestione del Territorio",* anno 2006

DI FABBIO A., FUMANTI F. - "*Il suolo. La radice della vita*", APAT 2008

ERSAL, PROVINCIA DI BRESCIA, REGIONE LOMBARDIA - *"Progetto carta pedologica. I suoli della pianura bresciana occidentale*", 2002

FAPPANI A. , LOCATELLI A. - "*Quinzano d'Oglio. Novecento*" ed. Antonio e Marino Marini, 1986

GAFO (Gruppo Archeologico Fiume Oglio) - "*Frammenti di una terra. Il paese di Quinzano intorno al 1540 negli appunti di Pandolfo Nassino e nella relazione di Annibale Grisonio*", Cassa Rurale ed Artigiana di Bordolano, 1993

GAFO (Gruppo Archeologico Fiume Oglio) - *"Giovanni Planerio: Breve descrizione della sua Patria ed Enumerazione degli uomini illustri della stessa patria*" (1584), traduzione di T. Casanova

GEOITALIA Mensile Federazione Italiana Scienze della Terra - miscellanea articoli 2007/2011

GIACOMELLI E. - "*La bonifica nella fascia dei fontanili in sponda sinistra del fiume Oglio*", Collegio Geometri della provincia di Brescia e Consorzio di Bonifica Sinistra Oglio, s.d.

GISOTTI G., ZARLENGA F. - "*Geologia ambientale. Principi e metodi*", Dario Flaccovio Editore, 2004

ISTAT - "*Classificazione delle attività economiche* Ateco 1991" (utilizzata con modifiche per la costruzione delle banche dati)

L'ARALDO NUOVO DI QUINZANO, pubblicazione locale mensile edita dal 1992 al 2012

MORELLI C. - "*Il Piano Territoriale Paesistico della Provincia di Brescia*", ed. Grafo 1997

OROMBELLI G., CASSINIS G., GAETANI M. (a cura di) - Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere e Regione Lombardia D.G. Territorio e Urbanistica "*Una nuova geologia per la Lombardia. Convegno in onore di Maria Bianca Cita, Milano 6/7 novembre 2008*", Led Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto 2010

PANIZZA M. - "*Geomorfologia*", Pitagora Editrice Bologna 2007

PANIZZA M. (a cura di) - "*Manuale di geomorfologia applicata*", Franco Angeli 2005

PAVESI M. - "*Architettura stratigrafica dei depositi medio e tardoquaternari del Bacino Padano, finalizzata alla caratterizzazione geometrica degli acquiferi*", tesi di Dottorato di Ricerca Università di Bologna *Alma Mater Studiorum*, rel. Prof. A. Amorosi, 2008

PETRUCCI F., TAGLIAVINI S. - Servizio Geologico d'Italia "*Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 61 Cremona*", Poligrafica & Cartevalori, 1969

PILERI P. et Al. - "*Suoli DOC. Effetti dell'uso e del consumo di suolo in Franciacorta e nella Pianura bresciana"*, Fondazione Cogeme Onlus, 2011

PRESS F., SIEVER R., GROTZINGER J., JORDAN T.H. - "*Capire la Terra*", a cura di Lupia Palmieri E. e Parotto M., Zanichelli Editore 2006

PROVINCIA DI BRESCIA - Datawarehouse geografico. SIT Bassa Bresciana Occidentale in www.bbobrescia.it

PROVINCIA DI BRESCIA - "*PTCP Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. VAS Valutazione Ambientale Strategica. Rapporto Ambientale*", marzo 2009

PROVINCIA DI BRESCIA, ASSESSORATO ASSETTO TERRITORIALE, PARCHI , V.I.A. - *"Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Brescia"* aprile 2004 con successive integrazioni

REGIONE LOMBARDIA, TERRITORIO E URBANISTICA - "*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione all'art. 57 della L.R. 11 marzo 2005, n. 12"*

REGIONE LOMBARDIA, DIREZIONE TERRITORIO E URBANISTICA - "*PTR Piano Territoriale Regionale*", approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 874 del 30 luglio 2009

REGIONE LOMBARDIA - *"S.I.T. Sistema Informativo Territoriale",* consultazione on line sul sito www.regione.lombardia.it e banche dati su CD della Direzione Generale Territorio e Urbanistica - Infrastruttura per l'Informazione Territoriale

REGIONE LOMBARDIA, ERSAF - "*Suoli e paesaggi della provincia di Brescia*", Ed. Ersaf 2004

REGIONE LOMBARDIA, RETI E SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA' - "*Programma di tutela e uso delle acque in Lombardia. Documento sintetico*", maggio 2006

REGIONE LOMBARDIA, RISORSE IDRICHE E SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA' - "*Gestione sostenibile di una risorsa strategica*", giugno 2001

REGIONE LOMBARDIA, RETI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA' E SVILUPPO SOSTENIBILE - "*Libro Blu. Tutela e gestione delle acque in Lombardia*", 2008

SARTORI F. (a cura) - "*Per una cartografia tematica lombarda*", FLA Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Università degli Studi di Pavia, 2001

SIMPSON B. - "*Lettura delle carte geologiche*", Dario Flaccovio Editore, 2007

TIRA M., MAZZATA S. - "*Pianura sostenibile. Il percorso di 36 Comuni per la sostenibilità del territorio*", Fondazione Cogeme Onlus, 2009

WEZEL F.C. - "*Compulsare gli archivi storici della Terra. Una introduzione alla stratigrafia come scienza integrata*", Bollati Boringhieri 2004

PARTE GENERALE - RISK MANAGEMENT

AA.VV. - "*Dalla valutazione alla previsione dei rischi naturali*", ARPA Piemonte, 2005

BARBERI F., SANTACROCE R., CARAPEZZA M.L. - *"Terra pericolosa. Terremoti, eruzioni vulcaniche, frane, alluvioni, tsunami. Perché avvengono e come possiamo difenderci*", ETS Edizioni, 2005

BETTI A., DUINA L. - "*Linee metodologiche per un piano di emergenza: il caso di Corte Franca (BS)"*, tesi di laurea specialistica Anno Accademico 2009/2010 Università degli Studi di Brescia - Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio e Ambiente (DICATA), Facoltà di Ingegneria

BIANCHI A., "*Prevenire e gestire i rischi ambientali*", Liguori Editore 2008

BIANCO G., MAGGI M. - *"Prevenire è meglio che curare? Prime analisi propedeutiche per un'indagine su scala regionale su calamità naturali e prevenzioni"*. Working Paper n. 130/2000 Ires - Istituto Ricerche Economiche e Sociali - Piemonte

BIGNAMI D.F. - "*Protezione civile e riduzione del rischio disastri. Metodi e strumenti di governo della sicurezza territoriale e ambientale*", Maggioli Editore 2010

CAMERO P. - *"Manuale tecnico-giuridico di protezione civile e di difesa civile. Con supporti operativi per la pianificazione comunale di emergenza e la pianificazione strategica"*. Maggioli Editore 2004

CARAGLIANO S. - "*Società e disastri naturali. La vulnerabilità organizzativa nelle politiche di prevenzione dei rischi*", Pitagora Editrice Bologna 2007

CARLONI F., LOVATI A., RAMBALDI R., BARONIO L. - "*Catastrofi naturali ed emergenze"*, Edizioni Piemme 1996

DE MARCHI B., PELIZZONI L., UNGARO D. - "*Il rischio ambientale*", ed. Il Mulino

GALATI E. - *"Il metodo Augustus"* in *"DPC informa. Periodico informativo del Dipartimento della Protezione Civile"*- numero 4 Maggio-Giugno 1997

IRER (Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia) - *"Studio finalizzato alla costruzione di un sistema di indicatori di efficacia delle opere di mitigazione dei rischi. Rapporto finale"*, Pr.Ld. Alberto Ceriani, dicembre 2008

IRER (Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia) - *"Studio finalizzato alla costruzione delle basi conoscitive per la redazione del Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi Maggiori (PRIM) 2007-2010. Integrazione allegata al Rapporto finale",* ottobre 2008

IRER (Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia) - "*Rapporto annuale sulla prevenzione in Lombardia. Rapporto finale*". Pr. Ld. Alberto Ceriani, dicembre 2009

MENONI S. - *"Pianificazione e incertezza. Elementi per la valutazione e la gestione dei rischi territoriali"*, ed. Franco Angeli, 1997

MENONI S. - *"Costruire la prevenzione. Strategie di riduzione e mitigazione dei rischi territoriali"*, Pitagora Editrice, 2005

MOIRAGHI M. - *"Protezione Civile. Gestione della normalità e dell'emergenza*", Maggioli Editore, 2007

PACILIO N., SACRIPANTI A. - "*Tunnel intelligenti. Gallerie dinamiche e analisi di rischio variabile nel tempo*", Enea Progetto FIT, 2011

PROVINCIA DI BRESCIA, ASSESSORATO ALLA PROTEZIONE CIVILE - "*Piano di emergenza e programma di previsione e prevenzione provinciale di protezione civile*" approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 23 del 24.9.2007

REGIONE LOMBARDIA, FLA FONDAZIONE LOMBARDIA PER L'AMBIENTE E MINISTERO DELL'AMBIENTE, DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE - "*Corso avanzato di pianificazione integrata d'area*" (260 ore d'aula), Milano gennaio - luglio 2011

REGIONE LOMBARDIA, TERRITORIO E URBANISTICA - "*Criteri attuativi l.r. 12/05 per il governo del territorio. Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio*", edizione agg. 2008

REGIONE LOMBARDIA, D.G. SICUREZZA POLIZIA LOCALE E PROTEZIONE CIVILE - "*1° Programma Regionale di previsione e prevenzione di protezione civile*", 1998

REGIONE LOMBARDIA, PROTEZIONE CIVILE, PREVENZIONE E POLIZIA LOCALE - "*PRIM 2007-2010. Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi*", (con "*Documento tecnico-politico")*, luglio 2007

REGIONE LOMBARDIA - "*Direttiva regionale per la pianificazione di emergenza degli enti locali*" 3^ edizione, approvata con D.G.R. n. 8/4732 del 16.5.2007

ROUBAULT M. - "*Le catastrofi naturali sono prevedibili. Alluvioni, terremoti, frane, valanghe*", ed. Einaudi, 1973

ROVETTA S. - "*Manuale per l'applicazione del D.Lgs. 81/2008. Guida operativa all'interpretazione e all'applicazione di ciascun titolo*" XI^ Edizione, Epc Libri 2008

SANTOIANNI F. - *"Protezione Civile: pianificazione e gestione dell'emergenza. Guida per gli operatori di protezione civile"*. Noccioli Editore 2003

SANTOIANNI F. - *"Protezione civile Disaster management. Emergenza e soccorso: pianificazione e gestione"*, ed. Accursio Edizioni 2007

SCARCELLA C. - "*Protezione Civile per la scuola*". Provincia Autonoma di Trento, Servizio Istruzione, s.d.

SERVIZIO SISMICO NAZIONALE - "*Schede di rilevazione per pianificazione comunale Progetto Azimut*" (utilizzate con modifiche per le schede conoscitive sul territorio)

U.E. COMMISSIONE EUROPEA, CENTRO COMUNE DI RICERCA - "*Accordo Quadro CCR - Regione Piemonte del 12.01.2002 n. 21469-2003-12 T3ED ISP IT*", Appendice A1 "*Studio dello stato dell'arte sull'analisi di vulnerabilità territoriale: metodologie e normativa di riferimento"*

LA PERCEZIONE DEL RISCHIO: SOCIETA' E CULTURA

LIGI G. - "*Antropologia dei disastri*", Editori Laterza 2009

BARONCELLI C., MAZZATA S. - "*Nel Cerchio della Creazione. Educazione e saggezza dei popoli nativi*", Fondazione Cogeme Onlus, 2008

PdE Rivista di psicologia applicata all'emergenza, alla sicurezza e all'ambiente - edizioni 2005/2013

SELLERI L. - "*I rischi catastrofali e ambientali. Principi di valutazione e strumenti di gestione* ", Guerini e Associati, 2000

SVENSEN H. - "*Storia dei disastri naturali*", Odoya 2006-2010

TOZZI M. - "*Catastrofi. Dal terremoto di Lisbona allo tsunami del sudest asiatico: 250 anni di lotta tra l'uomo e la natura*", Rizzoli 2005

WALTER F. - " *Catastrofi. Una storia culturale*", Angelo Colla Editore 2008

IL RISCHIO SISMICO, DA IMPATTO E STRUTTURALE

AA.VV. - "*Repertorio dei meccanismi di danno, delle tecniche d'intervento e dei relativi costi negli edifici in muratura*", Regione Marche - Università degli Studi dell'Aquila - CNR-ITC, 2007

ANCI (Associazione Nazionale Comuni Italiani) - "*Terremoto in Abruzzo. Informazioni generali e modulistica*", vers. 01 del 13.4.2009

BAGGIO c. ET Al. - "*Manuale per la compilazione della scheda di 1° live llo di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES)",* Presidenza del Consiglio dei Ministri - DPC, 2009

BERNARDINI S. (a cura di) - "*La vulnerabilità degli edifici. Valutazione a scala nazionale della vulnerabilità sismica degli edifici ordinari"*, GNDT, 1999

BIONDI S., COLANGELO F., NUTI C. (a cura di) - "*La risposta sismica dei telai con tamponature murarie*" (pagg. 3 -28), CNR-GNDT, Roma 2000, 179 pp.

BOSCHI E., BORDIERI F. - "*Terremoti d'Italia. Il rischio sismico, l'allarme degli scienziati, l'indifferenza del potere*", Baldini Castoldi Dalai Editore 1998, 2009

CARBOGNANI A. et Al. - *"Il rischio asteroidi. Valutazioni scientifiche e misure preventive*" 2^ edizione, Regione Piemonte, 2005

CASSINIS et Al., Fondazione Bresciana per la Ricerca Scientifica: *"Il rischio sismico nel Bresciano. Elementi per una valutazione*", ed. Ramperto, 1989

CELLO G. - "*Fondamenti di geologia strutturale*", Edizioni Edimond, 2004

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, GNDT - "*Rischio sismico di edifici pubblici*", parte I pagg. 99-106

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI, ASSEMBLEA GENERALE - "*Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.7.2007"*

DEIANA G - "*Elementi di tettonica*", edizioni Edimond, 2005

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE, SERVIZIO SISMICO NAZIONALE - *"Valutazione e riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici, con particolare riferimento a quelli strategici per la protezione civile*", Rapporto finale della Commissione tecnico-scientifica, resp. Goretti A., dicembre 2002

DOLCE M., MARTELLI A., PANZA G. - "*Proteggersi dal terremoto. Le moderne tecnologie e metodologie e la nuova normativa sismica*", Ed. 21° Secolo, 2005

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE, RELUIS - "*Linee guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di riparazione e rafforzamento/miglioramento di edifici in aggregati*", bozza maggio 2010

DRAGONI M. - "*Terrae motus. La sismologia da Eratostene allo tsunami di Sumatra*", UTET 2005

FAGGIONI O., GRAZIANO F. - "*Elementi di sismologia*", Edizioni Plus Università di Pisa, 2001

GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) - *"Valutazione del rischio sismico del patrimonio abitativo a scala nazionale. Terremoti probabili in Italia tra l'anno 2000 ed il 2030: elementi per la definizione di priorità degli interventi di riduzione del rischio sismico"*, Pr. Ld. Alessandro Amato

GRUPPO DI LAVORO MPS (2004) - "*Redazione della Mappa di pericolosità Sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile*", INGV, Milano - Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici

GRUPPO DI LAVORO DPC E DIPARTIMENTO BENI CULTURALI - "*Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche di costruzione*", luglio 2006

INGV/GNDT (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia/Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti), Progetto SAVE Strumenti Aggiornati per la Vulnerabilità Sismica del Patrimonio Edilizio e dei Sistemi Urbani: "*Task 1. Inventario e vulnerabilità del patrimonio edilizio residenziale del territorio nazionale, mappe di rischio e perdite socio-economiche*" a cura di G. Zuccaro, aprile 2004 e "*Task 4. Inventario e vulnerabilità dei sistemi urbani. Analisi di vulnerabilità e rischio sismico delle reti e dei sistemi urbani*" a cura di A. Cherubini, febbraio 2006.

INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) - "*CPT104. Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani*", vers. 2004

INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) - Convenzione INGV/DPC 2004-2006, Progetto S1 "Rapporto finale", coord. Carlo Meletti, rif. http://esse1.mi.ingv.it

INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) - Progetto S3 Task 2 "*Linee guida per l'introduzione degli effetti di sito negli studi di scenario"*, a cura di Musciarelli M. e Pacor F., Roma luglio 2007

INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) - "*DBOMI04. Database delle Osservazioni Macrosismiche dei terremoti in Italia al di sopra della soglia del danno*"

INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), Collana "Quaderni di Geofisica":
- "*Carta di pericolosità sismica del territorio nazionale"* (n. 12/2000);
- "*DBMI04. Il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzato per la compilazione del Catalogo Parametrico CPTI04*" , a cura di Stucchi M. et Al. (n. 49/2007)
- "*Fenomeni associati al terremoto della Calabria dell' 8 settembre 1905*" (n. 60/2008)
- *"Il terremoto del 30 ottobre 1901 e la sismicità del versante occidentale del Garda*" (n. 88/2011)
- *"Materiali per un catalogo dei terremoti italiani: eventi sconosciuti, rivalutati o riscoperti"* (n. 96/2011)

INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), Collana "Miscellanea":
- "*Riassunti estesi del 1° Wokshop tecnico: Monitoraggio sismico del territorio nazionale: stato dell'arte e sviluppo delle reti di monitoraggio sismico*" (n. 10/2011)
- "*Sintesi dei lavori del Workshop Edurisk 2002-2011: 10 anni di progetti di educazione al rischio*" (n. 13/2012)
- *"21.12.2012: La fine del mondo. Un viaggio fra miti, profezie e concrete conoscenze astronomiche e geofisiche*" (n. 14/2012)

INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), Collana "Rapporti Tecnici" - "*Il database della pericolosità sismica in Italia*" a cura di Martinelli F., Melotti C. (n. 132/2010)

MANARA A. - "*La Terra nel mirino. Asteroidi e probabilità di collisione*", ed . Il Castello 2003

MENONI S. (a cura di) - *"La salvaguardia dei valori storici, culturali e paesistici nelle zone sismiche italiane. Proposte per un manuale"* , Gangemi Editore 2006

ONORIO F.S. - "*La messa in sicurezza degli edifici scolastici: interventi pratici per eliminare i rischi e risolvere le criticità*", Forum Media Edizioni, E-Seminar luglio 2012

ORTOLANO F. et Al. - "*Effetti locali causati dal sisma del 20 maggio 2012 nella Pianura Padana*", Gruppo di Studio

PANZA G., PERESAN A., VACCARI F. - "*La previsione dei terremoti: stato dell'arte*", in "*Geoitalia*" n. 28 settembre 2009

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - *"Criteri di massima per la pianificazione comunale di emergenza. Rischio sismico",* gennaio 2002

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - "*Linee guida per la riduzione di vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti*", giugno 2009

PROTEZIONE CIVILE NAZIONALE, CONFERENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME - "*Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*", Presidenza del Consiglio dei Ministri, DPC 2008

PROVINCIA DI BRESCIA, UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA - Presentazione dello studio "*Valutazione della pericolosità sismica locale dei territori delle comunità montane del Sebino bresciano e della Valle Trompia*", Convegno in Brescia 27 marzo 2009

PROVINCIA DI ROMA, UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TOR VERGATA - "*Metodologie utilizzate per la redazione dei Piani di protezione civile*", cap. 4 "*L'analisi di vulnerabilità*"

RAPOLLA A., "*La pericolosità sismica. Dalla classificazione sismica alla microzonazione dei territori comunali, alla risposta sismica del sito*", Liguori Editore 2008

REGIONE LOMBARDIA, CNR SERVIZIO GEOLOGICO - "*Determinazione del rischio sismico a fini urbanistici in Lombardia*", giugno 1996

REGIONE LOMBARDIA, CNR ISTITUTO DI RICERCA SUL RISCHIO SISMICO - "*Vulnerabilità sismica delle infrastrutture a rete in una zona campione della Regione Lombardia*" e "*Scenario sismico di danno delle infrastrutture a rete in una zona campione della Regione Lombardia*" , 2001

REGIONE LOMBARDIA, POLITECNICO DI MILANO - *"Prevenzione del rischio di crollo nei fabbricati residenziali. Scheda di autovalutazione a cura del Politecnico di Milano",* Collana "I Quaderni della Protezione Civile" n. 5

REGIONE TOSCANA, SERVIZIO SISMICO REGIONALE - *"Programma regionale vulnerabilità sismica edifici in cemento armato (VSCA). Istruzioni tecniche - Criteri per lo svolgimento di indagini diagnostiche finalizzate alla valutazione della qualità dei materiali in edifici esistenti in cemento armato",* luglio 2004

RIGA G., - "*Microzonazione sismica. Procedure per elaborare una carta di pericolosità sismica*", Dario Flaccovio Editore, 2008

RINAMED (Les Risques Naturels dans l'Arc Méditerranéen Occidental) - "*Linee guida per la sensibilizzazione sulle problematiche relative al Rischio Sismico e alla Gestione dell'Emergenza*", U.E., Medocc, Regione Liguria, Università di Genova

SERVIZIO SISMICO NAZIONALE - *"La valutazione di agibilità degli edifici residenziali in emergenza post-sismica"*, A. Goretti, Rapporto tecnico SSN/TR/01/03, dicembre 2001

S.I.I.V., SOCIETA' ITALIANA INFRASTRUTTURE VIARIE - *"Atti XI Convegno, Verona 28/30 novembre 2001": "Linee guida per la valutazione del rischio geologico lungo le infrastrutture viarie"* di Crispino M., Gattinoni P., Papini M.

TEDESCO G. - "*Introduzione allo studio dei terremoti*", Monografie AlphaTest 2005

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA, CESIA (CENTRO DI STUDIO E RICERCA DI SISMOLOGIA APPLICATA E DINAMICA STRUTTURALE), CITTA' DI MANERBIO - *"CeSiA: un centro di ricerca al servizio del territorio. Attività e prospettive future"*, Convegno in Manerbio 7 maggio 2009

ZOLLO A., EMOLO A. - *"Terremoti e onde. Metodi e pratica della sismologia moderna*", Liguori Editore 2011

IL RISCHIO IDROGEOLOGICO E CLIMATICO

AA.VV. - "*Fenomeni di dissesto geologico-idraulico sui versanti*", manuali e Linee Guida APAT 39/2006

AA.VV. - "*Il rischio idrogeologico. Corso di aggiornamento per Volontari di Protezione Civile*", Comune e Gruppo Comunale di P.C di Travagliato, Convegno febbraio 2013

AERONAUTICA MILITARE - "*Atlante climatico d'Italia 1971-2001*", vol. 1°, stazione di Ghedi (BS). In www.meteoam.it

ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) - "*Emergenza alluvione ottobre 2000*", Rapporti 7/2001

APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici), WHO (World Health Organisation) - *"Cambiamenti climatici ed eventi estremi. Rischi per la salute in Italia"*, 2007

ASL BRESCIA - *"Fattori climatici e tutela della popolazione anziana: piano degli interventi per l'anno 2008*", Allegato A alla Deliberazione n. 298 del 27.5.2008

AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO - *"Caratteristiche del bacino del fiume Po e primo esame dell'impatto ambientale delle attività umane sulle risorse idriche"*, Aprile 2006

AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO - "*Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*" e relativi allegati, adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 in data 11.5.1999

AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO - "*Progetto di Piano. Sintesi degli impatti significativi sulle acque superficiali e sotterranee*", vers. 23 luglio 2009

BETTINETTI R., CROSA G. e GALASSI S. - "*Ecologia delle acque interne*", Città Studi Edizioni 2007

BOLZONI G. - "*Il Rischio Idrogeologico. Prima parte: il clima*", Corso di formazione per volontari di protezione civile comunale, Collana *Educational* Comune di Casale http://www.casaleinforma.it/pcivile/

CAIVANO A.M. - "*Rischio idraulico ed idrogeologico. Procedure di pianificazione, verifica, controllo e gestione delle emergenze"* III^ Edizione, EPC Libri 2003

CETRARO F. - "*Idrogeologia e opere di difesa idraulica. Rischio idraulico e idrogeologico con processi di modellamento dei versanti*", EPC Libri 2010

CIVITA M.V. - "*L'assetto idrogeologico del territorio italiano: risorse e problematiche*" in "Quaderni della Società Geologica Italiana", n. 3 Febbraio 2008

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DALLE CATASTROFI IDROGEOLOGICHE: CIPOLLA F. e SEBASTIANI C. - *"Linee guida per la predisposizione del piano comunale di protezione civile. Rischio idrogeologico"*, pubblicazione n. 1890, anno 2004

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DALLE CATASTROFI IDROGEOLOGICHE - "*Progetto AVI Aree Vulnerate da calamità Idrogeologiche*" U.O. n. 12 Regioni Liguria e Lombardia; banche dati e schede descrittive.

DI FIDIO M. - "*Tutela e gestione delle acque. Principi e metodi per una politica unitaria delle acque*", Pirola Editore, 1991

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE, SETTORE RISCHIO IDRICO CENTRO FUNZIONALE CENTRALE - *"Aggiornamento della situazione idrologica in Italia ai fini della prevenzione delle crisi idriche (al 6 maggio 2007)"*, Servizio Rischio idrogeologico, idrico, marittimo e costiero

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE, UFFICIO EMERGENZE - *"Criteri di massima per la pianificazione comunale di emergenza (D.L. n. 180/1989, convertito nella L. 267/1998). Rischio idrogeologico."* , marzo 2000

FORLI A., GUIDA T. - *"Il rischio idrogeologico in Italia. Adempimenti e tecniche operative di intervento*", Sistemi Editoriali 2009

GIULIACCI A. - "*Il clima. Come cambia e perché*", Edizioni Alpha Test 2006-2009

GNDCI CNR Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche - "*Rapporto sulla valutazione delle piene Italia Nord Occidentale. Portata al colmo di piena Bacino del Fiume Po e Liguria Tirrenica*", a cura di De Michele e Rosso, Milano 2001

IRER (Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia) - "*Verifica di possibili criteri di Individuazione di soglie pluviometriche per situazioni di emergenza idrogeologiche, Rapporto Finale*", Pr.Ld. F. Rappelli, luglio 2007

ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) - "*Gli indicatori del clima in Italia nel 2008*", Rapporti sullo Stato dell'Ambiente 12/2009

LEGAMBIENTE - *"La difesa del suolo in Italia. Uso del suolo e rinaturalizzazione. Una politica per fermare il dissesto idrogeologico",* Roma 2006

LEGAMBIENTE E PROTEZIONE CIVILE NAZIONALE - *"Operazione Fiumi. Percorso educativo rischio idrogeologico"*,

LIGATO D. (a cura) - "*Atlante delle opere di sistemazione fluviale*", manuali e Linee guida APAT 27/2003

MANCIOLA P., BISCARINI C., CINGOLANI A. - "*La mappatura delle aree inondabili*" in "*Riqualificazione, difesa idraulica e recupero ambientale delle sponde fluviali*", Atti del Seminario di aggiornamento in Villa Umbra 26/28 maggio 2003

MARCHETTI M. - "*Geomorfologia fluviale*", Pitagora Editrice, 2000

MINISTERO DELL'AMBIENTE - *"Classificazione dei Comuni italiani in base al Livello di attenzione per il Rischio Idrogeologico"*, collana Monografie, 2000

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE - "*Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A). Lotto 2. Linee guida per l'analisi di dati interferometrici satellitari in aree soggette a dissesti idrogeologici*" versione 1.0 dicembre 2009

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE et. Al. - "*Linee guida per la valutazione del dissesto idrogeologico e la sua mitigazione attraverso misure e interventi in campo agricolo e forestale*", collana "Manuali e Linee Guida" n. 85/2013

MINISTERO DELLA SALUTE, CENTRO NAZIONALE PREVENZIONE E CONTROLLO MALATTIE - "*Linee guida per preparare piani di sorveglianza e risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di caldo anomale*", giugno 2006

PELOSO G.F., PESCE M. - "*Studio idrogeologico della porzione di sud-est del F° 46 Treviglio e di quella di sud-ovest del F° 47 Brescia",* estratto dagli Atti dell'Istituto Geologico dell'Università di Pavia, 1981

PREFETTURA DI BRESCIA - *"Circolare prot. n. 183/PC del 8.4.2005. Dighe di Baitone, Pantano d'Avio, Vasca di Edolo, Dighe di Salarno e Lago d'Arno, Poglia, Lago della Vacca, Ponte Cola, Lago d'Idro, Lago Venerocolo, Benedetto, Lago d'Avio, Lova, Sarnico, Dazarè. Cartografia su supporto informatico".*

PREFETTURA DI BRESCIA - "Piano Emergenza Neve provincia di Brescia. Autostrada A4, Autostrada A21, Raccordo autostradale Ospitaletto - Aeroporto di Montichiari. Anno 2011" (redatto conla collaborazione della Polizia Stradale di Brescia), approvato con Decr. Pref. n. 31871 del 15.12.2011

PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIRETTIVA DEL 27.2.2004 - *"Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile"* (G.U. n. 59 dell' 11.3.2004, Suppl. Ord. N. 39)

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - *"Criteri di massima per la pianificazione comunale di emergenza. Rischio idrogeologico",* gennaio 2002

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE - "*Criteri generali di prevenzione incendi*", 2011

REGIONE LOMBARDIA, DIREZIONE GENERALE POLIZIA LOCALE, PREVENZIONE E PROTEZIONE CIVILE - *"Circolare n. 71/2006/3147 del 21.3.2006. Prodotti informativi emessi dal Centro Funzionale della Regione Lombardia finalizzati all'allertamento del sistema regionale di protezione civile".*

REGIONE LOMBARDIA, PROTEZIONE CIVILE - "*Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile.*

Testo coordinato della Direttiva approvata con d.g.r. n. 8/8753 del 22.12.2008 e modificata con il decreto dirigente della UO Protezione Civile n. 12722 del 22.12.2011", 25 gennaio 2012

REGIONE LOMBARDIA - *"D.G.R. 22.12.2008, n. 8/8753. Determinazione in merito alla gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile. Direttiva regionale*", in B.U.R.L. 27 gennaio 2009, 1° Supplemento straordinario

REGIONE LOMBARDIA - "*Temporali e valanghe. Manuale di autoprotezione*". Quaderni regionali n. 6 edizione 2004. "Direttiva temporali, Deliberazione di Giunta Regionale n. 11670 del 20.12.2002."

REGIONE LOMBARDIA, PROTEZIONE CIVILE, PREVENZIONE E POLIZIA LOCALE - "*Progetto IFFI. Inventario dei fenomeni franosi in Lombardia*", PrevenzioneLombardia

RINALDI M., SURIAN N., COMITI F., BUSSETTINI M. - "*Manuale tecnico-operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua*", Vers. 0 ISPRA 2010

RINAMED (Les Risques Naturels dans l'Arc Méditerranéen Occidental) - "*Strategie di valutazione della percezione del rischio idrogeologico in aree esposte e linee guida per la comunicazione dei rischi naturali*", Progetto cofinanziato UE, ottobre 2004

S.I.I.V. (SOCIETA' ITALIANA INFRASTRUTTURE VIARIE) - *"Atti XI Convegno, Verona 28/30 novembre 2001": "Il preannuncio meteorologico per la gestione delle reti viarie in condizioni di emergenza"* di Benedetto A., Cosentino C.

UBERTINI L. - "*La mitigazione del rischio idraulico*" in "Quaderni della Società Geologica Italiana", n. 4 maggio 2009

VARCHI A. - *"Sistemi di interpretazioni nelle comunicazioni brevi riguardanti eventi climatici e collegati riguardanti i bollettini internazionali*", in "*Codice Rosso 115"* Dicembre 2006 pagg. 34-50 e Gennaio/Febbraio 2007 pagg. 18-27

ZANOTTI E. et al. - "*Le rogge bresciane del Fiume Oglio*", ed. Cogeme

IL RISCHIO TECNOLOGICO, CHIMICO E DA TRASPORTO

AA.VV. - *"Protezione civile e sicurezza territoriale: tecnologie e sistemi avanzati di gestione del rischio"*. Atti del Convegno internazionale 23 gennaio 2006, Milano

AA.VV. - "*Megalopoli, Megarischi. Tendenze e sfide per assicurazione e gestione del rischio",* Munchener Ruckversicherungs, Gesellschaft 2005

ALBERGHINI U. e E., LUGOBONI G.L. - *"Guida pratica alla prevenzione incendi e gestione dell'emergenza. Prevenzione, protezione attiva e passiva, sicurezza nei luoghi di lavoro, valutazione dei rischi, procedure antincendio e piani di sicurezza*" II^ Edizione, EPC Libri 2008

ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) - "*Contenuti tecnici dell'informazione alla popolazione in materia di rischi di incidenti rilevanti"*, aprile 2001

APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici) - "*Valutazione dell'impatto sull'ambiente degli incidenti rilevanti*", Rapporti 36/2003

APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici) - "*Metodo Shortcut per la valutazione delle conseguenze incidentali*", luglio 2005

APAT (Agenzia per la protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici), MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO - *"Mappatura del rischio industriale in Italia"*, Rapporti 22/2002

BON E. et Al. - "*Vulnerabilità sismica della rete elettrica italiana*", Cesi Ricerca 2008

BON E. et Al. - "*Strumenti per la valutazione della rete elettrica italiana*", Cesi Ricerca 2009

BORGONI R. et Al. - "*Radon in Lombardia: dai valori di concentrazione indoor misurati, all'individuazione dei comuni con elevata probabilità di alte concentrazioni. Un approccio geostatico*", Atti AIRP Convegno nazionale di Radioprotezione in Vasto Marina 1-3 ottobre 2007

BORGONI R. et Al. - "*Radon in Lombardia: un approccio geostatico per l'individuazione dei comuni con elevata probabilità di alte concentrazioni*", presentazione alla Giornata di Studio "La caratterizzazione delle aree a differente rischio radon" in Bologna 31 ottobre 2007

COLLETTA P., MANZO R. (a cura di) - "*Governo del territorio e rischio tecnologico D.M. 9 maggio 2001. Esperienze di pianificazione e prospettive future*". Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Regione Emilia-Romagna, Provincia di Modena, Provincia di Napoli, Provincia di Venezia - Alinea Editrice, 2008

D.LGS. 17 AGOSTO 1999, N. 334: *"Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose*"

DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE E LEGAMBIENTE - "*Ecosistema a rischio industrie. Dossier sui comuni italiani in cui sono presenti insediamenti a rischio d' incidente rilevante*", 2011

D.P.C.M. 25.2.2005 - "*Linee guida per la predisposizione del piano d'emergenza esterno di cui all'articolo 20, comma 4, del D.Lgs. 17.8.1999, n. 334"*, G.U. n. 62 del 16.3.2005, S.O. n. 40)

DA RONCH et Al. - "*Strategie e approcci per la gestione del rischio industriale. L'esperienza di Porto Marghera"*, Franco Angeli, 2009

DE BARTOLO D. et Al. - "*Piano di monitoraggio per l'individuazione delle radon prone areas nella Regione Lombardia"*, Atti AIRP Convegno nazionale di Radioprotezione in Catania 15-17 settembre 2005

DI RENZO A., TRAINI S. - "*Lo stoccaggio del gas naturale in Italia: regolazione, mercato e criticità*", Quaderni di Ricerca Ref n. 26, novembre 2006

ENEL - "*Piano di emergenza per la sicurezza del sistema elettrico (nuovo PESSE*)", luglio 2005

EUPOLIS LOMBARDIA - "*Network per la comunicazione efficace con la popolazione per le emergenze di protezione civile: integrazione al progetto per un approfondimento sulla comunicazione del rischio industriale*". Project Leader: Elvina Degiarde, 2011

FANELLI R., CARARA R. (a cura) - "*Guida al trasporto di sostanze pericolose. Come prevenire e gestire le emergenze nel trasporto su strada*", FLA Fondazione Lombardia per l'Ambiente, "I Manuali" n. 41/1999

FONDAZIONE POLITECNICO DI MILANO - *"Protezione Civile e sicurezza territoriale: tecnologie e sistemi avanzati di gestione del rischio"*, Atti del Convegno Internazionale, Milano 23 gennaio 2006

GNECCHI G. - *"Brevi note sulle emergenze coinvolgenti sostanze pericolose. Incidenti da trasporto*" in Regione Lombardia "Corso per Coordinatori d'Emergenza Disaster Management", 1999

GRTN, GESTORE RETE TRASMISSIONE NAZIONALE - "*Piano di difesa del sistema elettrico*", 1^ ed. 2000, 1^ Revisione ottobre 2004

ISPEL (Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del lavoro) - "*Il radon in Italia: guida per il cittadino*", in "Quaderni per la salute e la sicurezza", novembre 2007

ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) - *"Qualità del'ambiente urbano. V°Rapporto Ispra. Focus su: il suolo, il s ottosuolo e la città"*, Ispra ed. 2008

ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) - "*Principali novità introdotte dalla direttiva 2012/18/UE del 4.7.2012 (Seveso III)*" , a cura di Ricchiuti A. e Caparresi D., 2012

LOCIOCCOLO F. et al. - "I*l rischio industriale. Il piano di protezione civile dall'informazione preventiva alla gestione dell'emergenza*". La Nuova Italia Scientifica, 1989.

MINISTERO DEI TRASPORTI E DELLE INFRASTRUTTURE (DIPARTIMENTO PER IL COORDINAMENTO DELLO SVILUPPO DEL TERRITORIO PER LE POLITICHE DEL PERSONALE E GLI AFFARI GENERALI) - POLITECNICO E UNIVERSITA' DI TORINO "*Pianificazione del territorio e rischio tecnologico. Il D.M. 9 maggio 2001*" (a cura di Colletta, Manzo, Spaziante), ed. Celid 2002

MINISTERO DEI TRASPORTI E DELLE INFRASTRUTTURE (DIPARTIMENTO PER IL COORDINAMENTO DELLO SVILUPPO DEL TERRITORIO, IL PERSONALE E I SERVIZI GENERALI) - ARPAT TOSCANA "*Governo del territorio e rischio tecnologico. Metodologie di intervento ed esperienze di attuazione del D.M. 9 maggio 2001*" a cura di Colletta e Manzo (pagg. 113-264), 2003

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, REGIONE LOMBARDIA - "*Il rischio integrato in Regione Lombardia*" di A. Ballarin Denti e "*Piano logistica trasporti pericolosi a livello regionale"* di A. Romano, in "Accordo MATTM e Regione Lombardia", 2007

NICCOLO' G., ZULIANI A. - *"Procedure e cronistoria del disinnesco dell'ordigno bellico rinvenuto nel Cimitero Maggiore di Vicenza "* (29.4.2001) Comune di Vicenza 2001, ed. Tipografia Campisi

OTTAVIANI M., DALLA VECCHIA C. - "*Il trasporto di rifiuti e merci pericolose*", ed. Hyper, 2008

PREFETTURA DI BRESCIA: "*Piano d'intervento per la messa in sicurezza in caso di rinvenimento o di sospetto di presenza di sorgenti orfane nel territorio della Provincia di Brescia*", vers. 1.0.0 dicembre 2009

PREFETTURA DI CREMONA - "*Piano di Emergenza Esterno (art. 20 D.Lgs. 334/1999 e s.m.i.) ditta Stogit di Bordolano*", marzo 2013 (approvato con Decreto Prefettizio n. prot. 25497/2013/PC)

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - "*Pianificazione di emergenza esterna per impianti industriali a rischio d'incidente rilevante. Linee guida*", gennaio 1994

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - "*Pianificazione dell'emergenza esterna degli stabilimenti industriali a rischio d'incidente rilevante. Linee guida*", dicembre 2004. Approvazione con D.P.CM. 25.2.2005.

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - *"L'informazione preventiva alla popolazione sul rischio industriale. Linee guida"*, gennaio 1995

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - *"Linee guida per l'informazione alla popolazione sul rischio industriale"*, novembre 2006

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - "*Direttiva n. 1636 del 2.5.2006. Indicazioni per il coordinamento operativo di emergenze dovute a incidenti ferroviari, incidenti in mare, incidenti aerei, incidenti con presenza di sostanze pericolose"*

PROVINCIA DI BRESCIA, AREA TECNICA - "*Piano del Traffico della Viabilità Extraurbana*", approvato il 24.9.2007

PROVINCIA DI BRESCIA, UFFICO STATISTICA - "*Incidenti stradali in provincia di Brescia 2003, 2004, 2005"*, agosto 2008

REGIONE LOMBARDIA - "*Direttiva regionale Grandi Rischi. Linee guida per la gestione di emergenze chimico-industriali*", aggiorn. 2003 in "I Quaderni della Protezione Civile" n. 8

REGIONE LOMBARDIA - B.U.R.L. 1° Supplem. Straordinario al n. 4 del 25.1.2005, D.G.R. 25.11.2004 n. 7/1114

REGIONE LOMBARDIA - Deliberazione n. VII/13010 del 16.5.2003 "*Esposizione a radon negli ambienti confinati: realizzazione della mappatura del territorio regionale ai sensi del D.Lgs. 230/95 e s.m.i*."

REGIONE LOMBARDIA, RETI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA' E SVILUPPO SOSTENIBILE - "*1° Rapporto sulle infrastrutture*", 2008

REGIONE LOMBARDIA, RETI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA' E SVILUPPO SOSTENIBILE - *"Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo urbano"*, 1^ ed. novembre 2007

REGIONE LOMBARDIA, RETI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA' E SVILUPPO SOSTENIBILE - *"Pianificazione, governo e gestione del sottosuolo*", 11^ ed. luglio 2009

REGIONE LOMBARDIA, LABORATORIO SOTTOSUOLO ORS - "*Analisi di rischio delle infrastrutture critiche del sottosuolo: un approccio integrato"*, 1^ ed. novembre 2008

SANTORO G., TIRA M. - "*Pianura sostenibile. Report monitoraggio traffico 2012 Comune di Quinzano d'Oglio",* 2012

SCHEWE P. E. - "*Blackout. Il sistema di distribuzione dell'elettricità è la macchina più complessa mai realizzata: ma è anche estremamente vulnerabile*", ed. Apogeo 2007

S.I.I.V. (SOCIETA' ITALIANA INFRASTRUTTURE VIARIE) - *"Atti XI° Convegno, Verona 28/30 novembre 2001":*

- *"Catalogazione di tratti stradali a rischio naturale o antropico mediante l'applicazione del GIS*", di Graffi C., Rinelli S., Venturini L.

- *"Criteri e tecniche di progettazione delle infrastrutture viarie per la prevenzione dei dissesti e la tutela del territorio*" di Maltinti F., Ruggieri F., Annunziata F.
- *"Il ruolo delle infrastrutture viarie nelle emergenze della Protezione Civile"* di Cafiso S.
- *"La valutazione del'incidentalità in campo stradale attraverso la definizione degli scenari di incidente"* di Greco D., Rossi R.

SIMONETTI S. - "*Rischio ambientale. Il rischio della civiltà industriale*", Dario Flaccovio Editore 2001

STOGIT/ENI - "*Centrale di compressione trattamento gas di Bordolano (CR). Studio di impatto ambientale"*, Doc. n°0103.00.BFLA.13121, agosto 2007

SNAM RETE GAS - "*Codice di rete*", 2005

TERNA RETE ELETTRICA NAZIONALE - "*Piano di Sviluppo della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale 2007*"

TERNA RETE ELETTRICA NAZIONALE - "*Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete*", Cap. 10 "*Salvaguardia della sicurezza*", Versione del 6.4.2007.

UTG PREFETTURA DI IMPERIA - "*Procedure operative per interruzioni prolungate di energia elettrica*", maggio 2004

SICUREZZA, INTERVENTO DI SOCCORSO E PROCEDURE

AA.VV. - *"Emergenze di massa. Attenuazione del rischio e mitigazione delle conseguenze*". In "Servizi Sociali" Anno XVIII n. 1/1991 Centro Studio e Formazione Sociale Fondazione Emanuela Zancan

AA.VV. - "P*rotezione antincendi e civile. Criteri generali di prevenzione incendi"*, Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige, 2011

ASL BRESCIA - *"La comunicazione dei rischi ambientali nel processo di educazione alla salute* ", Pubblicazione n. 1 Giugno 2004

ASL BRESCIA - *"La gestione della crisi in sanità pubblica"*, aprile 2007

ASL BRESCIA - "*Pandemia influenzale e sanità pubblica*", Pubblicazione n. 9 ottobre 2008

BIASIOTTI A. - "*Le procedure di emergenza ed evacuazione*", Ed. EPC Libri 1998

BOSCOLO M. et Al. - "Gestione *della sicurezza nella scuola. Aggiornato al D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 - IV ed.*", Il Sole 24 Ore 2009

D'ERRICO A., COLA F., DE LUCA L. - "*La pianificazione sociale delle emergenze. Informare formare comunicare*", Ed. EPC Libri 2000

DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE, AA.VV.- *"Comunicazione e crisi", "Assistenza alloggiativa in emergenza"* in *"DPC informa. Periodico informativo del Dipartimento della Protezione Civile",* miscellanea

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - "*Linee guida sull'organizzazione sanitaria in caso di catastrofi sociali*", giugno 1997

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE n. 116 - "*Comunicato relativo al decreto del Ministro dell'Interno delegato per il coordinamento della protezione civile 13.2.2001 concernente Adozione dei criteri di massima per l'organizzazione dei soccorsi sanitari nelle catastrofi*", 2001

EUPOLIS LOMBARDIA ISTITUTO SUPERIORE PER LA RICERCA, LA STATISTICA E LA FORMAZIONE - "*Network per la comunicazione efficace con la popolazione per le emergenze di protezione civile"*, Project Leader Degiarde E. 2011

FABI D. (a cura di) - "*Il naufragio della Costa Concordia. Sintesi di aspetti di gestione dell'emergenza"*, Presidenza del Consiglio dei Ministri - DPC, 2012

GIGLIO M.T., TATANGIOLI M.G. - "*Riferimenti normativi e metodo Augustus"* , "*Amministrazione del volontariato*" in www.protezionecivile.it - Settore Formazione

GNECCHI G. - "La *gestione di un Centro Operativo Misto. Obiettivi, criteri, risorse umane, qualità del servizio, risultati*" in "Protezione civile: esperienze nell'emergenza del terremoto in Umbria e nelle Marche", convegno del 21.2.1998 organizzato dal Comune di Usmate Velate (MI)

GUETTA G. - "*La comunicazione in emergenza*" in "La Protezione Civile Italiana" n. 7, 8 e 9, settembre/novembre 2009

JONA S. e MUTANI G. - "*Linee guida per i piani di emergenza ed evacuazione per edifici civili, storico-artistici ed industriali*", Regione Piemonte 2008

LAGADEC P. - "*Crisis management. Come affrontare e gestire emergenze e imprevisti*", ed. F. Angeli 1994

LAVE' E. e P. - "Il *manuale dell'addetto antincendio. Aggiornato con il D.Lgs. 81/2008, 3^ ed*.", EPC Libri 2009

MINISTERO DELL'INTERNO, DIPARTIMENTO DEI VVF., DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE - *"Il soccorso alle persone disabili: indicazioni per la gestione dell'emergenza"*, Servizio Documentazione e Relazioni pubbliche, 2003

MINISTERO DELL'INTERNO, D.G.P.C.E S.A. CORPO NAZIONALE VVF - "*Linee guida per l'elaborazione delle procedure operative di intervento*", agosto 2004

MINISTERO DELL'INTERNO, D.G.P.C.E S.A. CORPO NAZIONALE VVF - "*Manuale Operativo del CNVVF su tecniche di derivazione Speleo-Alpino-Fluviale 1°liv. A* "

ONLUS PROTEZIONE CIVILE CESANO MADERNO - "*Manuale Tecnico*" e "*Manuale procedura operativa standard*", ed. 2001

ONLUS PROTEZIONE CIVILE CESANO MADERNO - "S*chemi di ordinanze tipo per interventi di protezione civile*", ed. 2001

PIEGAI D. - "*Analisi e tecniche di gestione dei conflitti. Metodi per facilitare le relazioni umane sul lavoro*", Ed. EPC Libri 2003

PIEGAI D. - "*Comunicare il rischio. Strategie e strumenti*" , 2^ edizione EPC Libri 2008

PIEGAI D. - "*Tecniche di formazione*", Ed. EPC Libri 2002

PLACENTINO A., SCARCELLA C. - "*Risorse umane ed emergenze di massa. Processi di aiuto e di auto-aiuto*", Atti dei corsi di formazione "Introduzione al sostegno psico-sociale nelle emergenze di massa", Sansepolcro 1999

PREFETTURA DI BRESCIA - "*Piano provinciale per la ricerca delle persone scomparse",* ottobre 2012

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE - "*Manuale operativo per la predisposizione di un piano comunale o intercomunale di protezione civile*", ottobre 2007

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - *"Linee guida per l'individuazione delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile. Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri pubblicata nella G.U. n. 44 del 23.2.2005"*. Ufficio interventi strutturali opere pubbliche di emergenza, marzo 2005

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - *"Manuale tecnico per l'allestimento delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile",* approvato con Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile n. 1243 del 24.3.2005

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - *"Criteri di massima sugli interventi psicosociali da attuare nelle catastrofi*", Servizio Rischio Sanitario ed Ambientale

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - "*Criteri di scelta e simbologia cartografica per l'individuazione delle sedi dei Centri Operativi e delle aree di emergenza"*

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE, RIPARTIZIONE 26 PROTEZIONE ANTINCENDI E CIVILE - *"Organizzazione dei soccorsi sanitari in caso di incidenti maggiori e catastrofi*", 1^ edizione, 2006

PROVINCIA DI ROMA - "*Telecomunicazioni nelle emergenze*", ed. TD Territorio Digitale

REGIONE LOMBARDIA, D.G. PROTEZIONE CIVILE - "*Manuale da campo*", 2011

REGIONE LOMBARDIA, D.G. SICUREZZA POLIZIA LOCALE E PROTEZIONE CIVILE - "*Approvazione delle procedure interdirezionali per la gestione delle emergenze di protezione civile*", decreto n. 22815 del 23.12.2003

REGIONE LOMBARDIA, PROTEZIONE CIVILE - *"Manuale operativo dell'Unità di Crisi Regionale per la dichiarazione dello stato di crisi per situazioni di emergenza a livello regionale*", in attuazione del Decreto del Segretario Generale n. 22815 del 23.12.2003

REGIONE LOMBARDIA - Deliberazione G.R. n. VII/20486 del 7.2.2005 "*Approvazione della Direttiva regionale per la gestione della post-emergenza (modifiche e integrazioni della Direttiva approvata con D.G.R. n. VII/15803 del 23.12.20032)*" e "*Direttiva Regionale per la gestione della post-emergenza"*

REGIONE PIEMONTE SETTORE PROTEZIONE CIVILE - "*Piano comunale di protezione civile. Programma di previsione. Piano di emergenza*", 2004

REGIONE PIEMONTE SETTORE PROTEZIONE CIVILE - "*Disaster management. Gestione dei soccorsi sanitari extra e intraospedalieri in caso di catastrofe*", 2002

REGIONE PIEMONTE, DIREZIONE OPERE PUBBLICHE SETTORE PROTEZIONE CIVILE - "*L'intervento psichiatrico e psicologico negli eventi catastrofici*"

REGIONE PIEMONTE SETTORE PROTEZIONE CIVILE - "*Linee guida per piani di emergenza ed evacuazione per edifici civili, storico-artistici ed industriali*", 2008

REGIONE PIEMONTE - "*Progetto PRODIGIO (Progetto Didattico Gestione Interventi Operativi*)", 2003

ROTA P. - "*Crisis management dell'incidente di Linate. Il caso SAS*", 2006

SANTE' CANADA - "*Cadre decisionelle de Santé Canada pour la détermination, l'évaluation et la gestion des risques pour la santé*", 2000

SEMINARIO DELLE REGIONI E DELLE PROVINCIE AUTONOME - "*Carta di Fabriano. Le comunicazioni di protezione civile*", Fabriano 21-22 marzo 2003

SIMONELLI M. - "Gli *insediamenti abitativi in emergenza*" in *"*DPC informa. Periodico informativo del Dipartimento della Protezione Civile*"*

SPAZIANI D. - *"Sicurezza e salute nelle scuole*", Maggioli Editore 2009

UNIONE EUROPEA - "*Decisione della Commissione del 20.12.2007 recante modifica della decisione 2004/277/CE, Euratom per quanto concerne le modalità di applicazione della decisione 2007/779/CE, Euratom del Consiglio che istituisce un meccanismo unitario di protezione civile",* G.U. UE 24.1.2008 IT

VIGILI DEL FUOCO COMANDO PROVINCIALE DI TORINO, DISTACCAMENTO VOLONTARI CASELLE TORINESE - "*Manuale Operativo Vigili del Fuoco*"

ZULIANI A., DE ANTONI L. - *"Intervento a favore di una popolazione dopo l'inquinamento dell'acquedotto"* , articolo online tratto dal sito dello Studio Zuliani www.studiozuliani.it

ZANI V. - "*La ricerca dispersi. Cosa succede in caso di SOS*" in "La Rivista del CAI", luglio/agosto 2010

STORIA ED ATTIVITA' DELLA PROTEZIONE CIVILE

ANNOVI A., PEZZILLO A. - "*Protezione civile. Guida pratica*" , Edizioni Artestampa 2008

BACCHINI F. - "*Salute e sicurezza dei volontari di Protezione Civile. Decreto Ministeriale 13 aprile 2011: inquadramento generale e prime indicazioni*", Regione Veneto, ed. Hyper novembre 2011

BERTOLASO G. - "*Prevedere, prevenire e gestire le emergenze: un possibile metodo di governo delle complessità"*, Università degli Studi di Tor Vergata 17.11.2005

COMMISSIONE EUROPEA. DIREZIONE GENERALE DELL'AMBIENTE - *"L'attenzione dell'Ue alla protezione civile",* 2002

CONSULTA NAZIONALE DI PROTEZIONE CIVILE PRESSO L'ANCI - "*I Comuni e il volontariato di protezione civile. Spunti per la discussione di S. Gissara*", 2008

CONSULTA NAZIONALE DI PROTEZIONE CIVILE PRESSO L'ANCI - "*La protezione civile nelle prospettive delle riforme federaliste*", V Convegno Nazionale dei Comuni sulla protezione Civile "Codice Rosso", Ancona 2009

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 23.2.2006 - *"Approvazione dei modelli per il rilevamento dei danni, a seguito di eventi calamitosi, ai beni appartenenti al patrimonio culturale"*, G.U. n. 55 del 7.3.2006

DE LUCA C. - "*Educare alla Protezione Civile: i compiti del Comune e della P.M."*

DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE - *"Ruolo e funzioni del Comune e del Sindaco in Protezione Civile"* in *"*DCP informa. Periodico informativo del Dipartimento della Protezione Civile*"***,** supplemento al n. 32 del gennaio 2001

DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE (a cura di) - *"Protezione civile e responsabilità nella società del rischio. Chi valuta, chi decide, chi giudica"*, Ed. ETS 2013

GROPPO G. - "*La normativa sulla Protezione Civile. Competenze di Stato, Regioni, Enti locali e Volontariato*", ed. EPC Libri 2006

IREF (Istituto Regionale lombardo di Formazione per l'amministrazione pubblica) - Corso di formazione a cura del prof. D. Alexander: *"Il ruolo del Presidente della Provincia e del Sindaco in qualità di autorità di Protezione Civile (l.R. 16/2004)*", novembre 2005

IREF, SCUOLA SUPERIORE DI PROTEZIONE CIVILE - *"Expo Track 1 Governance locale: incontri con gli attori della governance della Protezione Civile che si rapportano con gli amministratori locali"*, REAS Montichiari 9 ottobre 2009

LOVATI A. (a cura di) - "*Guida alle tematiche di base della protezione civile"*, ed. Fondazione Zancan/UPI, settembre 1984

MAGLIANI S., UGOLINI R. - "*Dalla pubblica incolumità all protezione civile*", Fabrizio Serra Editore 2007

MARTORANO V. - "*Le competenze comunali in materia di protezione civile: organizzazione del servizio ed elaborazione del piano*", ed. Halley Informatica, 2003

PATI L. - "*Il rischio scelto. La formazione alla sicurezza per le organizzazioni di volontariato*", Editrice la Scuola 2010

PEPE G. - "*Governo del territorio e valori costituzionali. La protezione civile in Italia e in Francia*" Cedam, 2009

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - *"Le attività del Dipartimento della Protezione Civile nell'ambito della salvaguardia dei Beni Culturali"*, 2002

PROVINCIA DI BRESCIA, AA.VV. - "*Corso di formazione per la protezione civile*", 2003

PROVINCIA DI ROMA - *"Quadro normativo in materia di protezione civile. Il servizio nazionale della Protezione Civile e il Metodo Augustus*", ed. TD Territorio Digitale

RAGONESI A., CERILLO M., GISSARA S. - *"La nuova protezione civile. Guida pratica per i Sindaci e gli operatori di protezione civile*", Maggioli Editore 2013

REGIONE LOMBARDIA - "*Il Sistema Qualità ISO 9000 nella Protezione Civile. Manuale della Qualità per il Volontariato di Protezione Civile*", I Quaderni della Protezione Civile n. 4, dicembre 2000

SILEI G. (a cura di) - "*Ambiente, rischio sismico e prevenzione nella Storia d'Italia*", Lacaita Editore, 2011

TOSERONI F. - "*Protezione e difesa civile. Storia, organizzazione, pianificazione ed analisi delle minacce future",* Ed. EPC Libri 2009

INDICE

Presentazione del Sindaco pag. 4
Introduzione " 5
Per iniziare: perché il "*metodo Augustus*" " 12

Parte Prima
IL TERRITORIO

Caratteristiche generali del territorio " 17

Caratteri fisici, geologici, morfologici ed idrogeologici

Inquadramento geologico e geomorfologico della Pianura Padana " 20
Inquadramento idrografico ed idrogeologico " 26
Geomorfologia e pedologia del territorio di Quinzano " 29
Il reticolo idrico " 41
Clima e microclima " 51
Stazioni di monitoraggio e sorveglianza " 58
Uso del suolo e delle acque " 60

Caratteristiche antropiche e strutturali

La viabilità " 64
Reti, lifelines e servizi essenziali " 67
Patrimonio edilizio ed abitativo " 73
Attività produttive " 76
Patrimonio artistico, storico e culturale " 78
Servizi pubblici e privati ad uso pubblico essenziali " 81

Parte Seconda
I RISCHI

Rischio, incertezza e prevenzione " 85

Rischio sismico

Definizione e misurazione del rischio sismico " 93
La sismicità storica in Lombardia e la zonizzazione del 2003 " 107
Studi sulla pericolosità sismica nella Pianura Padana centrale " 113
La stazione di rilevazione microsismica di Quinzano " 120

Classificazione sismica di Quinzano " 125
Vulnerabilità abitativa " 126

Storia sismica di Quinzano e valutazione del rischio

Sismicità storica " 132
Scelta dell'"evento di riferimento" e stima della pericolosità " 140
Caratteristiche lito-geotecniche dei suoli ed effetti di pericolosità locale " 143
Elementi per la stima della vulnerabilità " 144
Stima di vulnerabilità ed esposizione
- Vulnerabilità sismica secondo matrice di danno " 152
- Vulnerabilità sismica secondo lo studio DPC sulla microzonazione " 154
- Scenario massimo atteso " 161

Vulnerabilità infrastrutturale e sistemica " 162
Subsidenza " 166

Rischio idrogeologico

Definizioni " 173
Pericolosità e classificazione di rischio idraulico " 178
Un problema storico per la Lombardia " 185
Suddivisione regionale per "aree omogenee" " 188

Il rischio idrogeologico nel territorio di Quinzano

Cenni storici: conoscere per prevenire " 190
Gli scenari di rischio " 194
Incendi boschivi " 206

Eccezionali eventi meteorologici

Cambiamenti climatici ed eventi estremi in Italia " 207
Gli avvisi meteo regionali " 210
Precipitazioni nevose " 218
Precipitazioni ed attività temporalesca " 220
Nebbie e foschie intense " 224
Vento e trombe d'aria " 226
Temperature anomale " 230
- Il piano dell'Asl di Brescia " 233

Eventi e procedure nel territorio di Quinzano

Attivazione per eventi meteo-termici ed emergenze sanitarie " 236

Rischio tecnologico, chimico ed industriale

Inquadramento e mitigazione “ 240

Scenari incidentali possibili in Quinzano

Blackout programmati ed imprevisti “ 251

Rischio di incidente rilevante da trasporto su strada “ 259
- Il Codice Kemler - Onu “ 264
- Principali segnali di pericolo “ 265
- Le colorazioni identificative delle bombole di gas “ 267
- Azione immediata di risposta all’emergenza su strada “ 269

Incidente industriale rilevante “ 270

Impianto di stoccaggio di gas naturale nel sottosuolo
- Indicazioni preliminari “ 271
- Aree di impatto e di attenzione in caso di evento incidentale “ 274
- Il modello di intervento “ 281

Radiazioni ionizzanti (rischio radon) “ 284

Radiazioni non ionizzanti (rischio elettromagnetico) “ 286

Rinvenimento di sospetta sorgente radioattiva (piano prefettizio)
- Definizioni e rilevazioni del pericolo “ 287
- Primo intervento e zonizzazione d’emergenza “ 289
- Il modello d’intervento “ 293

Procedure operative standard per il rischio industriale e tecnologico “ 297

Il modello d’intervento per il rischio industriale e tecnologico “ 300

Emergenze ambientali “ 303
- Modello d’intervento “ 306

Caduta di meteoriti

Asteroidi e NEO “ 309

Stima della probabilità intrinseca di collisione “ 315

Meteoriti, cittadini e protezione civile “ 317

Parte Terza
STRUTTURE ED AREE DI EMERGENZA

Strutture ed aree di risposta strategica

Strutture strategiche rilevanti “ 321

La “resilienza” del territorio “ 323

Viabilità in emergenza: i “cancelli” “ 325

Le caratteristiche generali delle aree di emergenza " 328

Le strutture di emergenza in Quinzano
- Sala Operativa " 331
- Aree di attesa per la popolazione " 336
- Bacini di utenza ipotetici ed affollamento delle aree di attesa " 353
- Aree di ricovero per la popolazione " 358
- Altre aree di possibile interesse ed intervento con elicottero " 373
- Proposta di cartellonistica permanente di emergenza " 375

Parte Quarta
IL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE

Cenni sul sistema di Protezione Civile

Il sistema comunale di Protezione Civile
- Il Sindaco " 379
- L'UCL Unità di Crisi Locale " 380
- Il Servizio comunale ed il ROC " 381
- L'Ufficio Tecnico Comunale " 382
- Il Gruppo Comunale di Protezione Civile " 382
- La Sala Operativa e le funzioni di supporto "Augustus" " 383

Parte Quinta
PROCEDURE OPERATIVE E COMUNICAZIONE

Il modello d'intervento " 392

Intervento per eventi idrogeologici e prevedibili

Attività di allertamento " 395

Livelli di criticità: descrizione e importanza per la protezione civile " 397

Scenari di rischio a scala regionale " 400

Soglie di criticità ed allertamento " 402

Modello d'intervento per eventi idrogeologici e/o prevedibili " 403

Modello d'intervento per eventi climatici prevedibili " 408

Intervento per eventi imprevedibili " 412

Segnalazione di incendi " 415

Modello d'intervento per ricerca di persone scomparse) " 416

Modello d'intervento in caso di eventi confinati " 423

Procedure organizzative per eventi a rilevante impatto locale " 425

Procedure d'intervento per microeventi confinati " 427

- Piano neve " 427
- Rinvenimento al suolo di meteoriti o presunte tali " 429

Intervento per incidente tecnologico rilevante

Modello d'intervento generico in caso di incidente industriale " 431

Modello d'intervento PEE Stogit Bordolano " 433

Modello d'intervento per incidente da trasporto sostanze pericolose " 436

Modello d'intervento in caso di blackout " 437

Modello d'intervento per rinvenimento sospetta sorgente radioattiva " 439

La comunicazione del rischio

La comunicazione del rischio in tempo ordinario " 442

La comunicazione del rischio in situazioni di emergenza " 445

Procedure operative per le comunicazioni in emergenza

Procedure operative per la comunicazione interna " 448

"Sistema": indirizzi per la gestione delle emergenze di tipo b) e c) " 450

Procedure per la comunicazione esterna (rivolta alla popolazione) " 463
-Contatti a livello locale e provinciale " 468

Le strutture sovraordinate ed i contatti con i Gestori " 472

Parte Sesta
LA POST EMERGENZA

Cenni sulla post-emergenza: la segnalazione danni

Tipologie di rischio " 476

… E per finire " 483

APPENDICI - GLOSSARIO

Cosa fare in caso di… consigli per l'autoprotezione " 486

Glossario " 496

Bibliografia e fonti documentali " 506