

COMUNE DI QUINZANO D'OGGIO

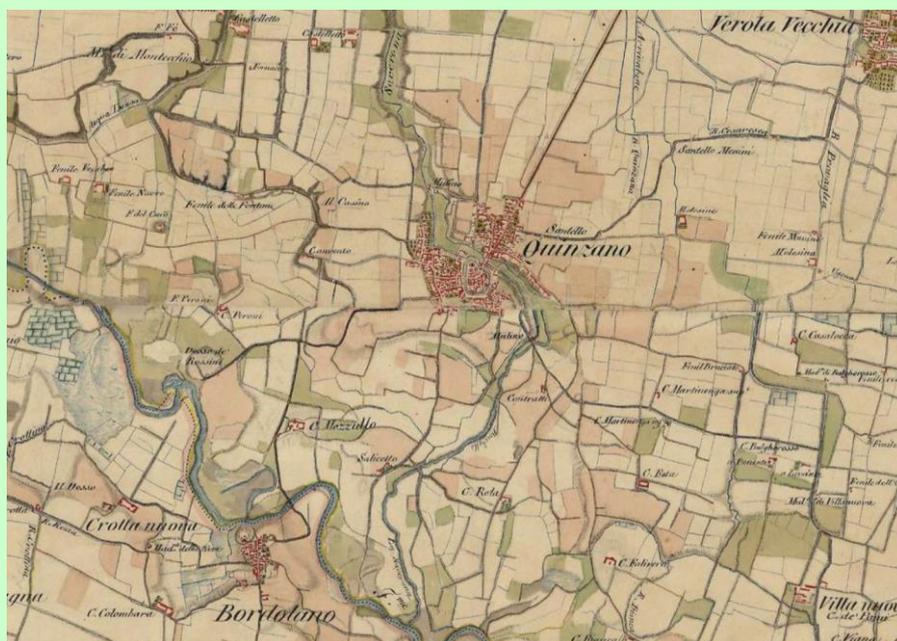
Provincia di Brescia



PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

(D.G.R. 30.09.2011 – N. IX/2616, "Aggiornamento dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT")

RELAZIONE GEOLOGICA DI VARIANTE



Cartografia Impero Asburgico - Regno Lombardo Veneto (1818-1829)



Geologia tecnica e ambientale

Dott. Geol. Andrea Anelli

Via San Francesco, n. 14- 26100 CREMONA

tel. / fax: +39 0372750483 - mob.: +39 3495747380

e-mail: anelliandrea@gmail.com

INDICE

PREMESSA	3
CAPITOLO 1. IDROGRAFIA	4
1.1 RISCHIO IDRAULICO	7
SINTESI E VALUTAZIONE	17
CAPITOLO 2. VINCOLI	17
CAPITOLO 3. SINTESI	18
3.1 VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA	18
CAPITOLO 4. FATTIBILITÀ GEOLOGICA	20
4.1 DEFINIZIONE CLASSI DI FATTIBILITÀ	20
4.2 CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA	21

ALLEGATI:

Allegato 1: Carta dei vincoli di natura geologica, 1:10000;

Allegato 2: Carta di sintesi, 1:10.000;

Allegato 3: Carta pericolosità sismica locale, 1:10.000;

Allegato 4: Carta PAI-PGRA, 1:10.000;

Allegato 5: Carta di fattibilità geologica, 1:10.000.

PREMESSA

La componente geologica, idrogeologica e sismica, di cui la presente relazione geologica di piano è parte, assolve a quanto indicato dalla Legge Regionale 11 marzo 2005, n. 12, art. 57, “Legge per il Governo del Territorio” ed è eseguita secondo i criteri attuativi dettati dalla D.G.R. 30.11.11 n. 9/2616.

I criteri attuativi sono definiti e aggiornati con:

- D.G.R. n. 40996 del 1999 - Legende di riferimento per la cartografia della componente geologica dei PGT;
- D.G.R. n. 2616 del 2011 - Criteri per la redazione della componente geologica;
- D.G.R. n. 6738 del 2017 - Attuazione del PGRA nel settore urbanistico e della pianificazione dell'emergenza;
- D.G.R. n. 470 del 2018 - Semplificazione delle procedure per le varianti di adeguamento al PAI e PGRA;
- D.G.R. n. 6314 del 2022 - Modifica delle procedure per l'approvazione degli aggiornamenti ai piani di bacino proposte dai Comuni;
- D.G.R. n. 6702 del 2022 - Dati e studi di riferimento per la componente geologica dei PGT.

Il territorio comunale è stato suddiviso in “Classi di fattibilità geologica” e sono dettate le “Norme Geologiche di Piano” che costituiscono il collegamento con la pianificazione urbanistica comunale (Piano delle Regole e Documento di Piano).

Inoltre si forniscono ed indicano:

- linee per l'aggiornamento del quadro delle conoscenze geologiche del Comune a supporto della pianificazione;
- aspetti coerenti e confrontabili tra gli strumenti di pianificazione comunale e quella sovraordinata (P.T.C.P. e P.A.I.-P.G.R.A.).

Il Comune dispone di **PGT con componente geologica (2010)**; per la presente variante di piano si è proceduto secondo quanto Regione Lombardia ha disposto, in particolare:

- recependo il **D.M. 17.01.2018** “Nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- recependo le zonazioni del **Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)** (PGRA - D.G.R. 19.6. 2017 - n. X/6738);
- **il Documento di Polizia Idraulica** (DPI ex D.G.R. 15.12.2021- n. 5714);
- lo **Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico** (SCoGRI - R.R. n. 7 -23.11.17 e ss.mm.ii).

Per quanto qui premesso il lavoro svolto consiste in:

- Ridefinizione dei vincoli, della carta di sintesi e della carta di pericolosità sismica locale;
- Produzione della nuova carta di fattibilità geologica;
- Relazione Geologica di Variante Generale;
- Norme Geologiche di Variante Generale.

CAPITOLO 1. GEOMORFOLOGIA ED IDROGRAFIA

Come evidenziato nel Documento di Polizia Idraulica (2023) il territorio di Quinzano d'Oglio è posto al confine con la provincia di Cremona ed è posta nella piana alluvionale del Fiume Oglio, delimitata dai piani di divagazione dei corsi d'acqua attivi o fossili, rappresentanti il reticolato idrografico olocenico. La dinamica dei corsi d'acqua è prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti o attuali. Il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di dossi di forma generalmente allungata, poco rilevati e dolcemente raccordati alle superfici adiacenti, caratterizzate da superficie modale subpianeggiante.

Inoltre sono presenti e identificabili come paleomeandro, alcune superfici sede di passata attività fluviale, sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua che vi scorrono attualmente e conche o palustri parzialmente bonificate, caratterizzate da marcati fenomeni di idromorfia rappresentato principalmente dal complesso idrografico della Roggia Saverona che attraversa le alluvioni medio recenti con andamento generalizzato Nord - Sud immettendosi nel fiume Oglio (fig. 1).

Il flusso di scorrimento idrico superficiale è orientato generalmente da N a S, con immissione delle rogge principali nel fiume Oglio che in questo settore ha un andamento da NO a SE, raccogliendo buona parte delle acque provenienti dal territorio comunale.

La zona sud occidentale del territorio comunale è occupata interamente dalla valle alluvionale del fiume Oglio, con depositi sabbioso argillosi o limosi ed intercalazione di lenti ghiaiose, presenza di terrazzi morfologici di erosione fluviale, che delimitano il limite meridionale del LFdP o di porzioni relitte dello stesso (dossi) comprese nella valle alluvionale del Fiume Oglio.

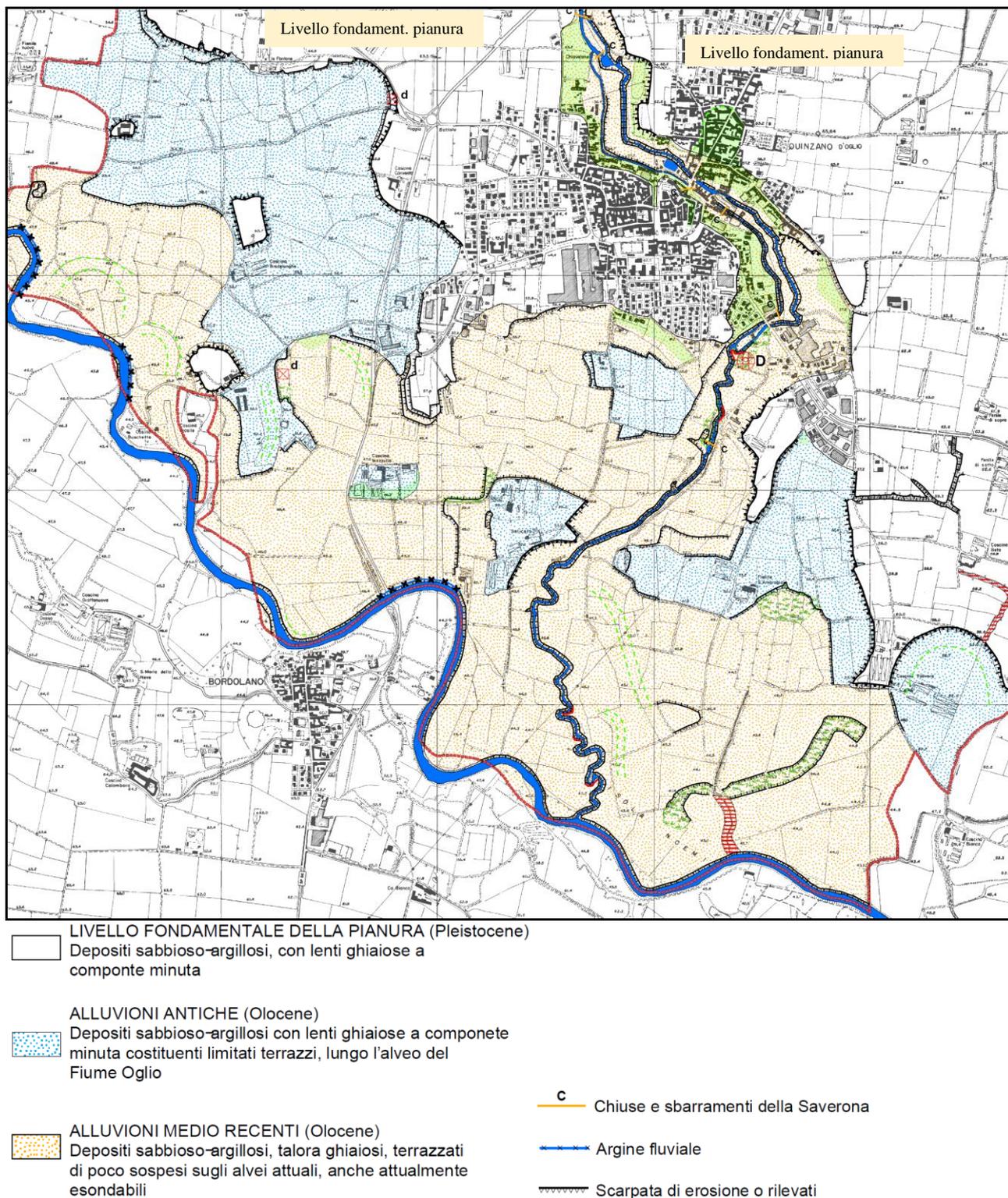


Figura 1 - Carta Geomorfologica da PGT.

La suddivisione del reticolo idrico, secondo i livelli di competenza, comprende il Reticolo di Bonifica, il Reticolo di Privati e il Reticolo Minore di competenza comunale.

Il Comune gestisce la quasi totalità dei corsi d'acqua. Il Reticolo Privato comprende invece una serie di rogge che costituiscono la rete terminale di distribuzione delle acque alle aziende agricole.

Si riporta, nell'elenco seguente, la ripartizione di appartenenza dei corsi d'acqua, presenti nel territorio comunale e le relative funzioni prevalenti.

Nella cartografia il reticolo idrografico non riporta i canali aziendali a servizio dei singoli fondi agricoli dove la presenza d'acqua è solo stagionale per funzioni irrigue o occasionale durante eventi meteorici; sono stati rilevati e cartografato quei corpi idrici la cui funzionalità idraulica ed idrogeologica è fondamentale per la salvaguardia del territorio comunale.

Viene definito di seguito il reticolo idrico del territorio comunale in base alla relativa competenza. Non sono segnalate rogge appartenenti al reticolo di bonifica (RIB).

ELENCO 1 – RETICOLO IDRICO MINORE DI COMPETENZA DEL COMUNE

codice	Nome corso d'acqua
03017159_1	1 - Roggia Acqualunga
03017159_2	2 - Seriola Arrivabene
03017159_3	3 - Seriola Baiona
03017159_4	4 - Seriola Battista
03017159_5	5 - Roggia Cesaresca
03017159_6	6 - Roggia Gambalone
03017159_7	7 - Seriola Padovana
03017159_8	8 - Roggia Provaglia
03017159_9	9 - Seriola Quinzana
03017159_10	10 - Rino
03017159_11	11 - Vallone
03017159_12	12 - Roggia Aiguetta
03017159_13	13 - Roggia Bonzana
03017159_14	14 - Roggia Canallungo
03017159_15	15 - Roggia Gaspara
03017159_16	16 - Roggia Vincellata
03017159_17	17 - Scaricatore Roggia Saverona

ELENCO 2 - RETICOLO IDRICO PRINCIPALE (RIP)

codice	Nome corso d'acqua
BG191	Fiume Oglio (AIPO)
BS129	Roggia Saverona Nuova e Vecchia (Regione)

1.1 Pericolosità idraulica ed idrogeologica

Il territorio in discussione ricade all'interno del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) disposti dell'Autorità Distrettuale di Bacino del Po, in quanto potenzialmente inondabile dal reticolo principale (Fiume Oglio e Roggia Saverona).

È prodotta inoltre la carta PAI-PGRA (Allegato 4) dove è riportata la pericolosità idraulica secondo la Direttiva Alluvioni 2007/60/CE sulla base inoltre dello Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico (2023) a cui si rimanda per approfondimenti.

Le mappe di pericolosità evidenziano le aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali secondo gli scenari di:

- bassa probabilità: alluvioni rare con $T = 500$ anni
- media probabilità: alluvioni poco frequenti con $T = 100-200$ anni
- alta probabilità: alluvioni frequenti con $T = 20-50$ anni.

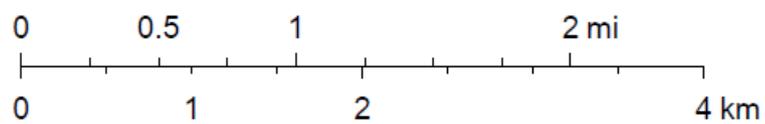
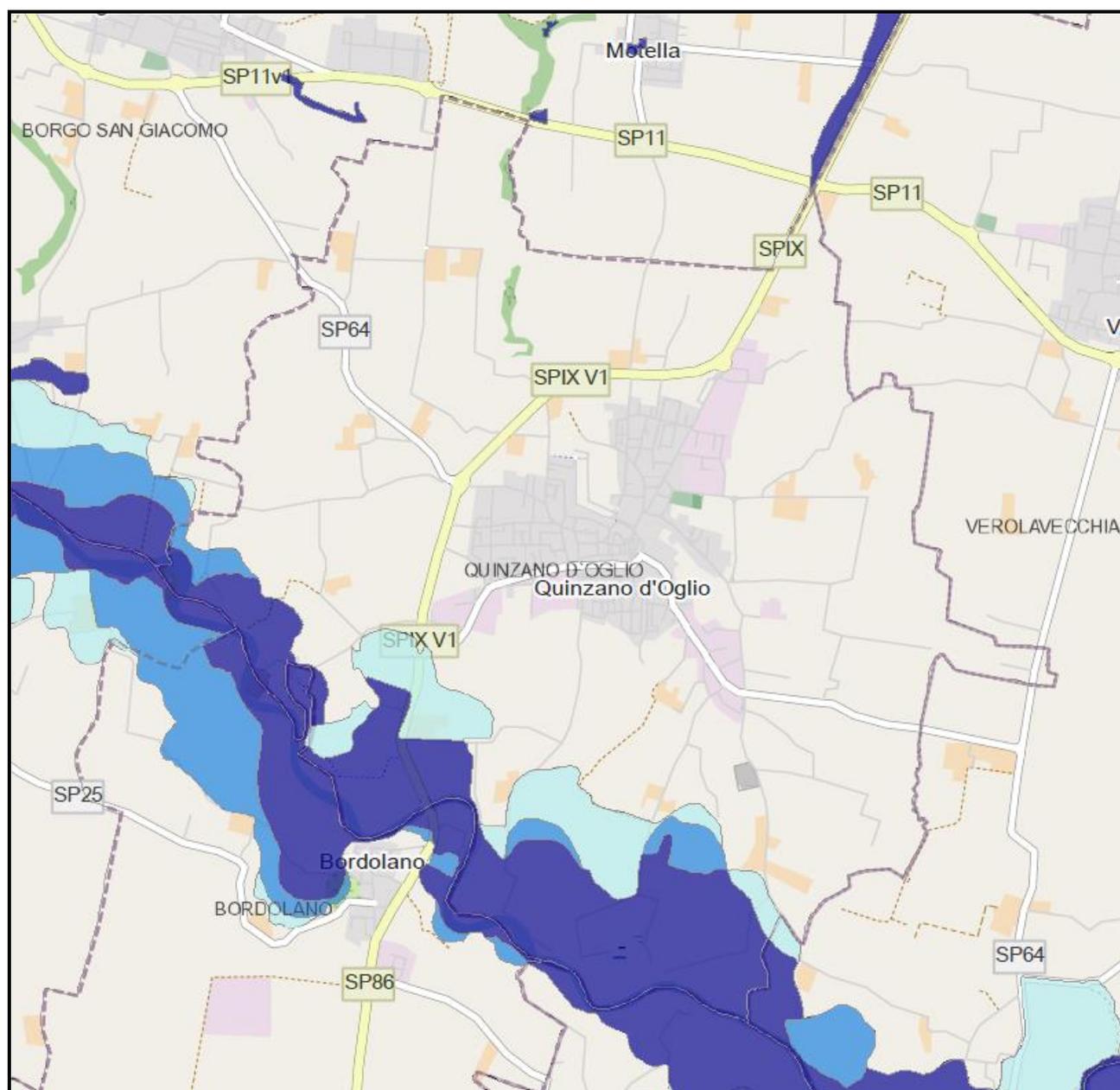
Le mappe identificano ambiti territoriali omogenei distinti in relazione alle caratteristiche e all'importanza del reticolo idrografico e alla tipologia e gravità dei processi di alluvioni prevalenti ad esso associati, secondo la seguente classificazione:

- Reticolo idrografico principale (RP)
- Reticolo idrografico secondario collinare e montano (RSCM)
- Reticolo idrografico secondario di pianura artificiale (RSP)
- Aree costiere lacuali (ACL).

Le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dell'evento alluvionale, individuando il numero indicativo di abitanti interessati, le infrastrutture e strutture strategiche, i beni ambientali, storici e culturali esposti, la distribuzione e la tipologia delle attività economiche, gli impianti a rischio di incidente rilevante, e per ultimo le aree soggette ad alluvioni con elevata volume di trasporto solido e/o colate detritiche.

Di seguito si riportano gli estratti del PGRA per pericolosità e rischio relative al territorio comunale (fig. 2 e 3).

Le risultanze della pericolosità sono state recepite nell'aggiornamento della componente geologica.



- Pericolosità RP scenario raro - L
- Pericolosità RP scenario poco frequente - M
- Pericolosità RP scenario frequente - H

Figura 2 - Pericolosità da PGRA 2022.

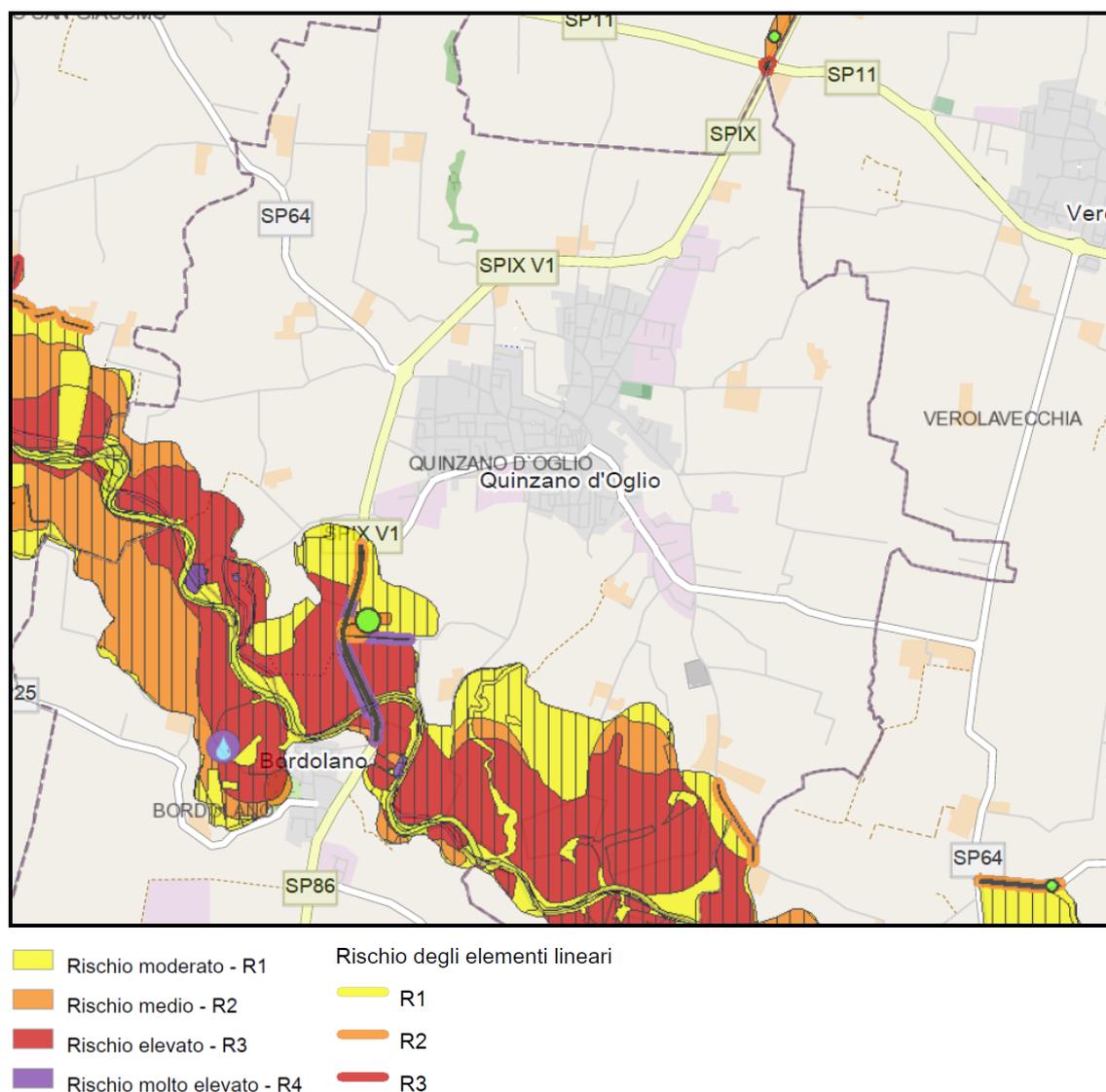


Figura 3 - Rischio elementi esposti da PGRA 2022.

Trasformando i risultati dell'elaborazione del modello idrodinamico in files raster prodotti nelle elaborazioni dello Scogri sono stati sovrapposti i risultati sulle definizioni già eseguite della componente geologica e analizzato le condizioni di pericolosità in riferimento all'urbanizzato del centro storico e in riferimento alle criticità segnalate dal gestore del servizio idrico integrato per quanto riguarda le condotte fognarie.

Le criticità evidenziate sono le seguenti:

- si segnalano già allagamenti con tempi di ritorno bassi, a nord della SP IX, che tuttavia restano confinati dai terrazzi principali che bordano la valle alluvionale della Saverona;
- in prossimità del centro abitato si segnalano allagamenti importanti in corrispondenza della Saverona Vecchia, tra via Marconi a sud e il Bar Lago "La Leonessa" a nord;

- allagamenti che interessano l'abitato sono evidenziati per gli abitati a nord di Via Razzetto, angolo con Vicolo Molino di Mezzo soprattutto per il parziale tombinamento della Roggia Saverona Nuova ed il restringimento dell'alveo della Roggia Saverona Vecchia;
- allagamenti sono possibili soprattutto con modellazioni con TR elevati, in corrispondenza dell'ansa della Roggia Saverona Vecchia a nord dell'area artigianale compresa tra Via Cadorna e Via Cattaneo.

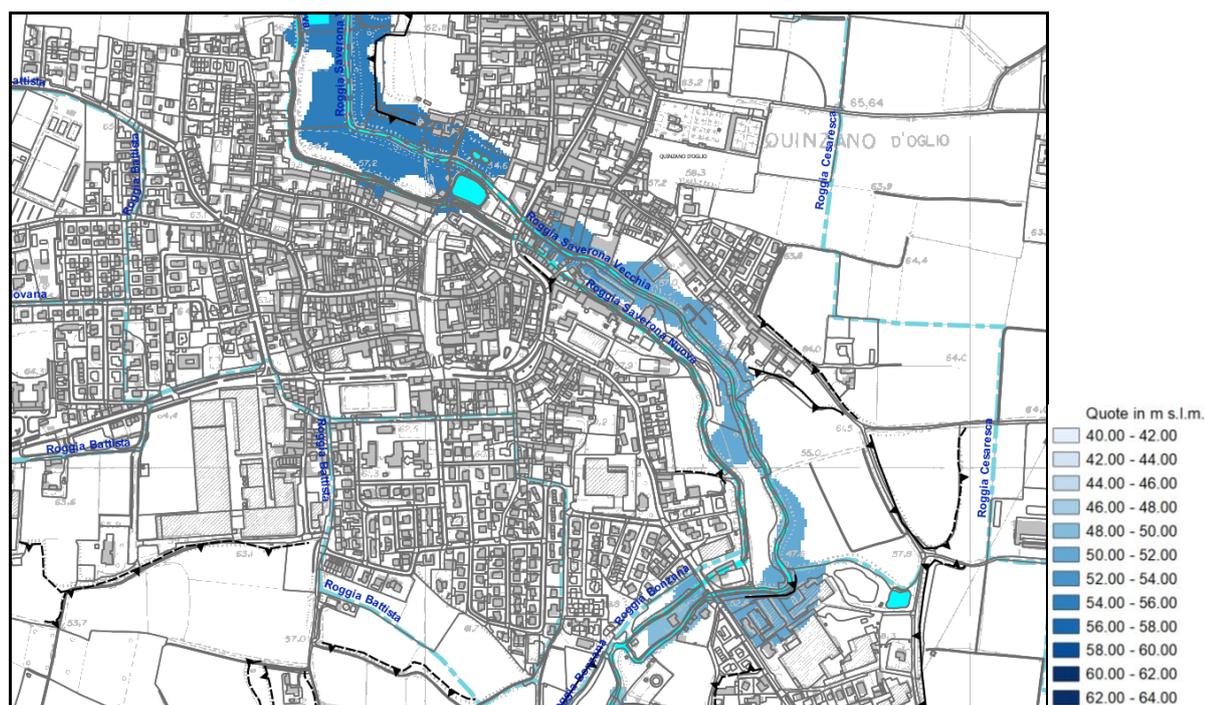
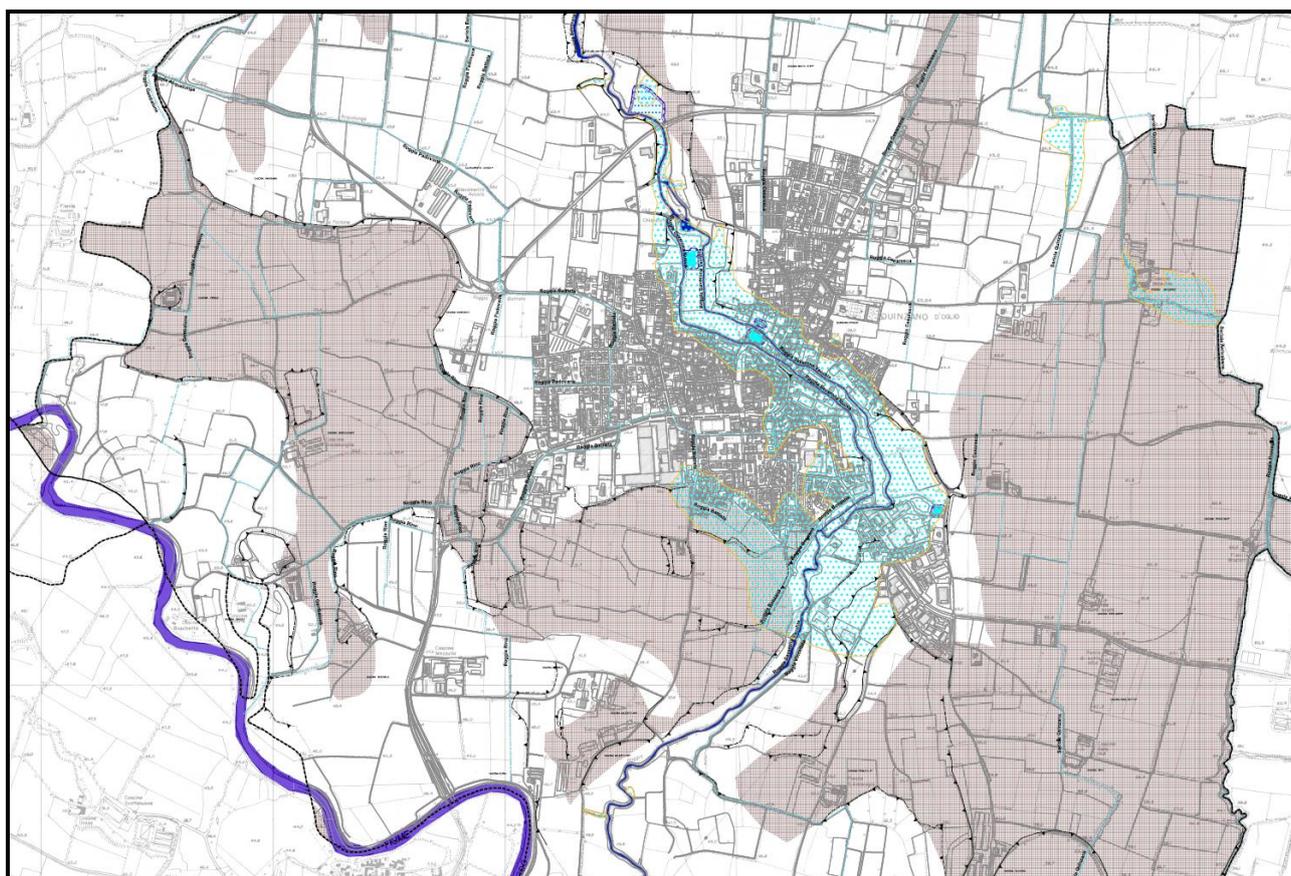


Figura 4 - Raster WSE (water surface elevation) da modellazione idraulica (TR100) elaborato in ambiente GIS, con base cartografica dell'urbanizzato.

È stata eseguita un'analisi sul territorio comunale finalizzata ad individuare le aree non adatta all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo per presenza di depositi a bassa permeabilità così come richiesto dall'art. 14 del R.R. 8/2019.

Sono stati considerati la litologia dei primi metri di sottosuolo e la presenza o meno della falda superficiale prossima la piano campagna.

È stata prodotta la carta relativa (fig. 5 – estratto All. 2, Scogri) in cui sono individuate alcune aree prevalentemente poste sostanzialmente nella zona marginale della Valle Alluvionale del fiume Oglio ed in alcune porzioni isolate del Livello Fondamentale della Pianura.



■ ■ ■ ■ Area non adatta all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo per presenza di depositi a bassa permeabilità

Figura 5 - Estratto Carta delle aree non adatte all'infiltrazione (All. 2 - Scogli).

CAPITOLO 2. PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Si aggiornano le caratteristiche di pericolosità del territorio in discussione.

2.1 Analisi sismica

L'analisi della sismicità del territorio in esame e la definizione della pericolosità sismica locale, qui di seguito esposta, è eseguita secondo la metodologia della L.R. n. 12/2005 e della DGRL 28.05. 2008 n. 8/7374, Allegato 5 e 30.11.11. n. 9/2616.

Tutto il territorio comunale ricade nello scenario di pericolosità sismica locale Z4a, in quanto vi prevalgono depositi alluvionali di fondovalle granulari e/o coesivi. Per tale scenario, nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti, la norma prevede un approfondimento specifico con lo scopo di valutare i fattori di amplificazione sismica locale legati alla litologia del sedimento.

La presenza di alcune aree con soggiacenza della falda superficiale e depositi superficiali con depositi prevalentemente sabbiosi fini o limosi, ha permesso di definire per queste zone lo scenario di pericolosità sismica locale Z2b, con possibili effetti di liquefazione.

Nella tabella che qui segue sono descritti, gli scenari di PSL con i relativi effetti. In tratteggio colorato si evidenziano quelli presenti nel territorio in discussione.

<i>Sigla</i>	<i>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</i>	<i>EFFETTI</i>
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

Nella progettazione di opere private e/o pubbliche, nell'analisi sismica specifica per l'intervento quando il Fattore di amplificazione sismica locale, definito con il metodo di Regione Lombardia, superi le soglie comunali, si adotteranno i parametri del suolo sismico superiore; in alternativa, la norma prevede si esegua il terzo livello di approfondimento.

Per la pianificazione attuativa e la progettazione, oltre al DM 17.01.2018, si deve applicare il disposto (ex DGR.IX/2616) di cui si trascrive qui di seguito il capitolo 1.4.3 "Analisi della sismicità del territorio e carta della pericolosità sismica locale":

"3^a livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. ... Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi: ...

- in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, ..."

Il territorio in discussione si trova in zona sismica 3 con scenario di pericolosità sismica locale Z2b, pertanto il terzo livello è obbligatorio. In particolare la verifica verterà sulle possibili liquefazioni e sarà eseguita con approfondimenti geognostici idonei.

In Allegato 3 - Carta di PSL, sono riportate le perimetrazioni dei nuovi scenari di pericolosità sismiche locale.

Effetti sismici di sito: l'analisi della sismicità del territorio in esame e la definizione della pericolosità sismica locale è qui di seguito esposta.

I possibili effetti in questi scenari di pericolosità sismica locale (Z4a) sono principalmente amplificazioni litologiche.

La metodologia applicata prevede la rilevazione della velocità delle onde di taglio (onde S) nel sottosuolo, per definire i fattori di amplificazione sismica locale (Fa) per i due periodi caratteristici $0.1 < T \leq 0.5$ (edifici bassi e rigidi), e $T > 0.5s$ (edifici alti ed elastici).

La tabella seguente riassume i risultati di tali prove; in essa sono sintetizzati i valori di V_{sEq} (velocità media delle Vs nei primi 30 m), il tipo di suolo di fondazione, il periodo proprio del sito (T_p) calcolato dalle Vs ed i valori calcolati del Fattore di amplificazione (Fa) per le due tipologie di edifici: $0.1 < T \leq 0.5$ s e $T > 0.5$ s. Per velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio (V_{sEq}) si intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati nei primi metri di profondità dal piano di posa della fondazione, secondo la relazione:

$$V_{s, eq} = \frac{H}{\sum_{strato=1}^N \frac{h(strato)}{V_s(strato)}}$$

Dove N è il numero di strati individuabili nei primi metri di suolo, ciascuno caratterizzato dallo spessore $h(strato)$ e dalla velocità delle onde S $V_s(strato)$. Per H si intende la profondità del substrato,

definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/s. Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro V_{s30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

L'elaborazione dei risultati persegue la finalità di ricostruire il periodo naturale dei siti e determinare il fattore di amplificazione sismica locale (Fa), come indicato dai Criteri attuativi di natura geologica, idrogeologica e sismica della L.R. 12/2005 (DGR 30.11.11 N. 9/2616). I dati individuati con le indagini sismiche effettuate nel territorio in esame (velocità, m/s e profondità, m) dei singoli strati, derivanti da approfondimenti geofisici per edilizia privata, sono compendati di seguito. In base ai valori sopra esposti è stata calcolata l'amplificazione sismica di effetto litologico dei siti in esame. In particolare si sono

ottenuti valori di periodo T, considerando tutta la sismo stratigrafia sino alla profondità utile ($V_s \geq 800$ m/sec) desunti dai modelli geofisici e calcolati con la relazione:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

dove:

h_i = spessore strato i-esimo

V_{s_i} = velocità strato i-esimo

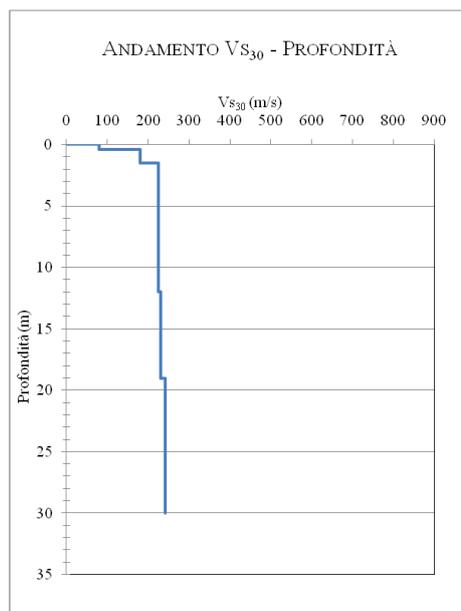
Di seguito si riportano le elaborazioni per le aree indagate con indagini sismiche da edilizia privata, utili per la definizione per le amplificazioni litologiche comunali.

Area 1 – via Vincellata (depuratore - AcqueBresciane)

Indagine eseguita: misure del microtremore ambientale sono state effettuate con un tromografo digitale per l'acquisizione del rumore sismico (HVSR). Scheda litologica adottata: sabbiosa.



Modello geofisico



Profondità		z (m)	V _s (m/s)	Inversioni di velocità
da (m)	a (m)			
0.0	0.4	0.4	80	-
0.4	1.5	1.1	180	-
1.5	12	10.5	225	-
12	19	7	230	-
19	42	23	242	-
42	85	43	359	-
85	120	35	460	-

Nella tavola seguente sono riportati i valori medi delle V_{s-Eq} ed i valori di F_a calcolati e quelli di riferimento.

Linea	V_{Seq}	Terreno di fondazione	Periodo	F_a (01-0.5 s)	F_a (>0.5 s)
Area 1 – via Vincellata	260	C	0.78	1.2	1.9
Area 2 – via Don Eridano Torri	226	C	1.33	1.0	1.4
Fa di riferimento Regione Lombardia (suolo C)				1.9	2.4

Il risultato comune a tutte le linee effettuate è che i valori di F_a calcolati sono comunque sempre inferiori a quelli forniti dalla Regione Lombardia per suoli di tipo C per il comune in esame, pertanto in tutte le aree indagate soggette a predominante rischio di tipo litologico (scenario di PSL Z4) possono quindi considerarsi sufficienti gli spettri da normativa per suolo sismico C.

SINTESI E VALUTAZIONE

Si espongono, nel capitolo che qui segue, le analisi riguardanti i vincoli di natura geologica e la vulnerabilità idrogeologica del territorio.

CAPITOLO 2. VINCOLI

I paragrafi che qui seguono, descrivono i vincoli di natura geologica presenti nel territorio in discussione.

Le limitazioni d'uso del territorio derivanti da norme e piani sovraordinati in vigore, di contenuto geologico, sono stati riportati nella Carta dei vincoli (Allegato 1).

Sul territorio in esame sono presenti corpi idrici che costituiscono un reticolo idrografico distribuito su tutto il territorio comunale e per i quali sono individuate delle fasce di rispetto così differenziate:

- per i tratti al di fuori del centro urbano e non adiacenti a zone già edificate, è prevista una fascia di rispetto di 10 m;
- per gli specchi d'acqua o zone umide è pure prevista la fascia di rispetto di 10 m lungo tutto il perimetro;
- per i tratti all'interno del centro urbano, o adiacenti a zone già edificate o in corrispondenza di tratti intubati sono tracciate sia la fascia di rispetto vigente di 10 m che quella proposta di 5 m. Le fasce di rispetto così definite sono misurate, in orizzontale, dal ciglio superiore del canale o dalla base del rilevato se il corso d'acqua è pensile.

Rientra nella Carta dei vincoli anche l'area di rispetto (200 m) e di tutela assoluta (10 m) dei pozzi ad uso idropotabile; è indicata l'area di tutela assoluta dei pozzi (previste dal D. Lgs. 152/99, art. 21 comma 2 e modificate dal D. Lgs. 258/00, art. 5 comma 4) avente estensione irriducibile di 10 m di raggio dal pozzo.

Inoltre come già segnalato è stata prodotta la Carta PAI-PGRA (Allegato 4) in cui si riporta la pericolosità idraulica per il reticolo secondario di pianura, aggiornato secondo le definizioni dello SCoGRI, riportando le aree soggette ad eventi alluvionali con "scenari poco frequenti su reticolo secondario di pianura (Area P2/M) e le aree di pericolosità già definite da PGRA per il fiume Oglio.

CAPITOLO 3. SINTESI

In questo capitolo sono sintetizzate le condizioni geologiche ed idrogeologiche rilevate dallo studio geologico di inquadramento sopra descritto. La Carta di sintesi (Allegato 2), è il documento di riferimento.

La Carta di sintesi ha lo scopo di fornire un quadro sintetico dello stato del territorio comunale al fine di procedere alle successive valutazioni diagnostiche; tale carta, contiene gli elementi più significativi evidenziati dall'analisi dei caratteri geomorfologici, idrografici ed idrogeologici del territorio, sviluppati nella cartografia di inquadramento e descritti nei precedenti capitoli. In particolare vi sono indicate le aree interessate da diversa vulnerabilità idrogeologica, classificate, sulla base della soggiacenza della falda e della permeabilità del non saturo, secondo le metodologie che verranno illustrate di seguito. Inoltre sono state riportate le aree prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante e scadenti caratteristiche geotecniche.

3.1 Vulnerabilità idrogeologica

La vulnerabilità idrogeologica relativa alla falda libera è calcolata in base al tempo impiegato da un eventuale contaminante per raggiungere, dal piano campagna, il livello della falda superficiale. Il tempo di infiltrazione complessivo è determinato dalla somma dei tempi di infiltrazione nel suolo e nel substrato non saturo fino al raggiungimento della falda stessa. Tale parametro viene calcolato attraverso il rapporto tra lo spessore del suolo più quello del substrato non saturo e la velocità di infiltrazione.

Nella carta di sintesi si riportano le classi di vulnerabilità definite con metodo G.O.D. (acronimo di GROUNDWATER OCCURRENCE OVERALL LITHOLOGY OF AQUIFER, DEPTH TO GROUNDWATER TABLE OR STRIKE) per la protezione degli acquiferi più superficiali:

- **Vulnerabilità media:** riguarda le aree del Livello Fondamentale della Pianura dove sono presenti i principali abitati, con morfologia rilevata e conseguente soggiacenza della falda superiore, e i depositi principali hanno componente granulare sufficientemente fine da proteggere la falda freatica;
- **Vulnerabilità alta:** riguarda la maggior parte del territorio comunale compreso nella Valle Alluvionale del fiume Oglio e della Roggia Saverona, in posizione ribassata rispetto alle precedenti aree, con falda prossima alla superficie e depositi sabbiosi caratterizzati da potenziale di drenaggio relativamente alto.

3.2 Geosito “Isola Noemi”

Il geosito “Isola Noemi” individuato indicativamente in carta di sintesi è una testimonianza dell’attività tettonica al di sotto della parte meridionale del territorio di Quinzano, con evidenza di un’anomalia di drenaggio della parte terminale della Roggia Saverona, con probabile innalzamento graduale della topografia che ha causato lo spostamento verso sud dell’alveo del fiume Oglio con creazione della Lanca Isola Noemi durante episodi neotettonici alpini e di alcuni dossi visibili anche in territorio di Bordolano CR, in destra idrografica del fiume Oglio.

Queste anomalie di drenaggio sono probabilmente dovute alla dinamica di strutture (anticlinali e fagli, sovrascorrimenti, tutte con vergenza verso sud) evidenziate storicamente anche nella carta geologica d’Italia (fig. 6).

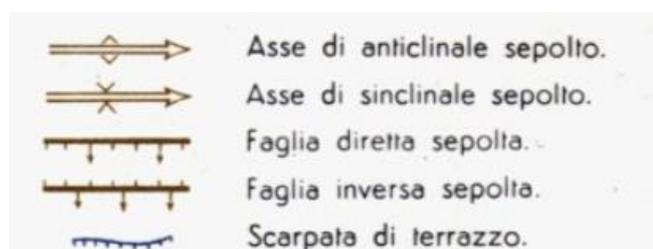
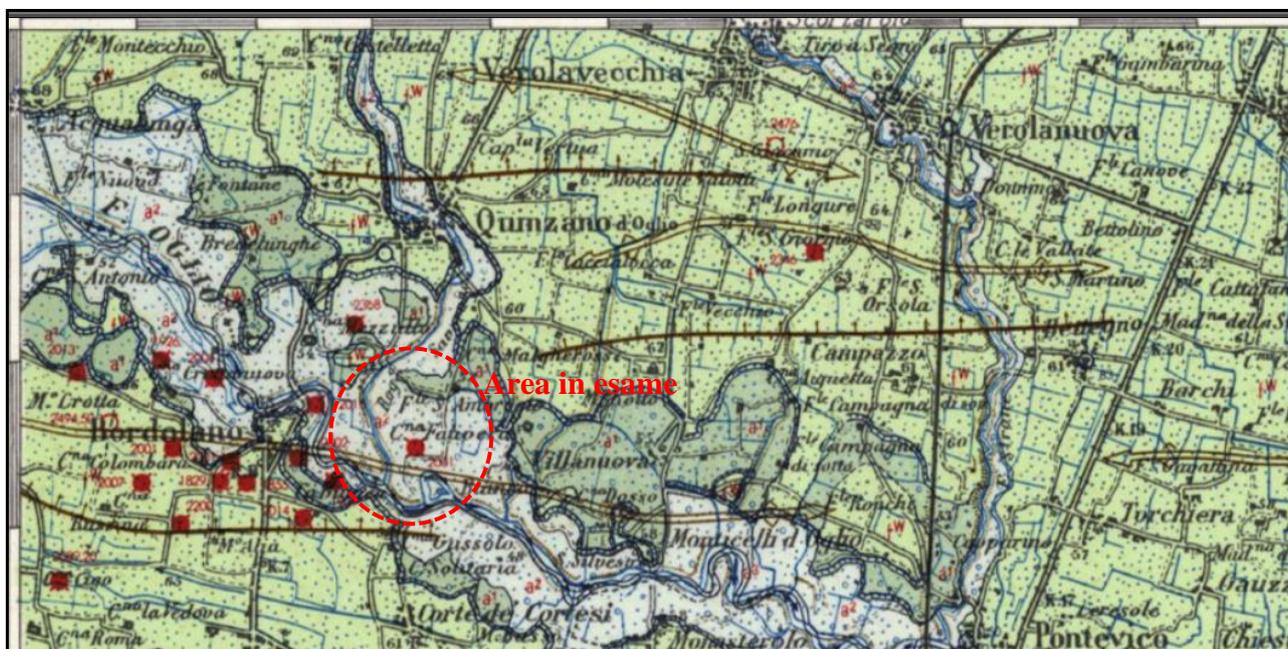


Figura 6 - Estratto Carta Geologica d’Italia 1:100.000 Foglio Cremona.

L’area identificata come “Geosito Isola Noemi” (fig. 7) deve essere mantenuta nelle condizioni geomorfologiche attuali, in ragione dell’elevato interesse scientifico di questi terreni testimonianza di evidenze geomorfologiche e tettoniche dell’attività geodinamica della Pianura Padana legata all’Orogenesi Alpina.

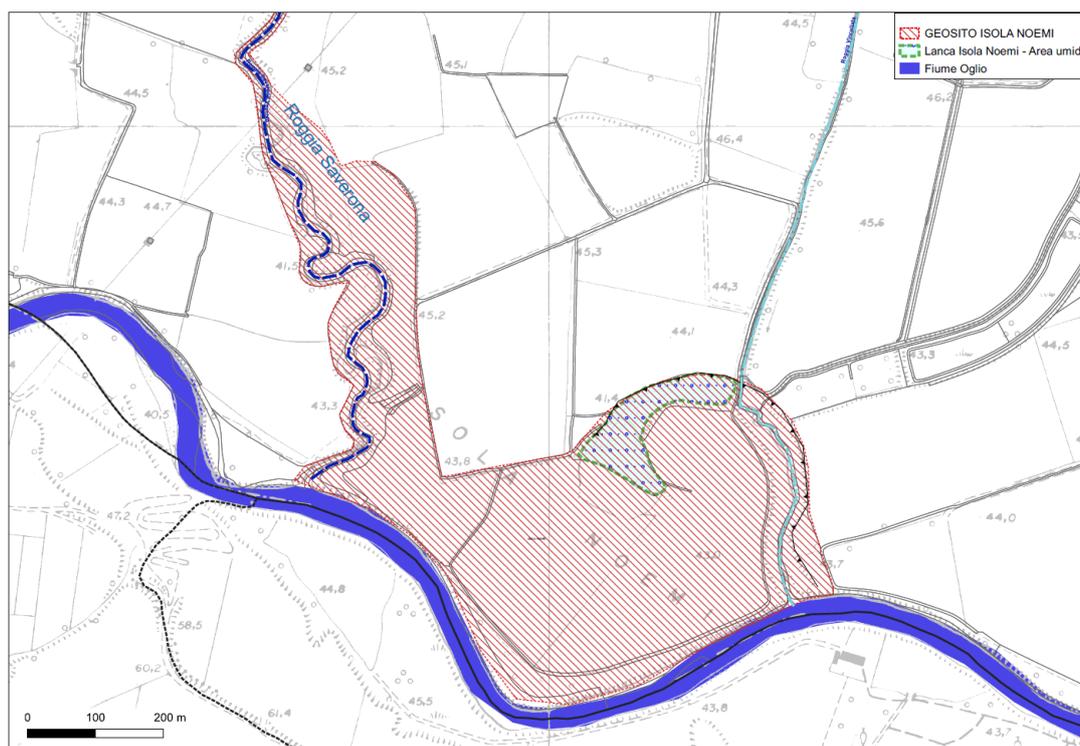


Figura 7 – Planimetria Geosito “Isola Noemi” – ipotesi perimetrazione.

CAPITOLO 4. FATTIBILITA' GEOLOGICA

In questa parte del lavoro si conclude l'analisi eseguita assegnando a porzioni omogenee di territorio la classe di fattibilità geologica che funge da collegamento con gli strumenti della pianificazione urbanistica.

In questo capitolo è definita, sulla base dell'analisi geologica del territorio comunale illustrata nei capitoli precedenti, la distribuzione delle classi di fattibilità geologica.

4.1 Definizione classi di fattibilità

Lo studio geologico eseguito ha lo scopo di supportare le scelte urbanistiche indicando comportamenti pubblici e privati coerenti con le condizioni geologiche del territorio e con la conservazione dei suoi caratteri essenziali; a questa finalità operativa risponde la Carta di fattibilità geologica e le Norme Geologiche ad essa collegate.

Tale carta è derivata dalla valutazione incrociata degli elementi contenuti negli studi generali di inquadramento e dalla sintesi eseguita.

La carta di fattibilità geologica rappresenta pertanto lo strumento di base per accertare le condizioni limitative all'espansione urbanistica ed alla modifica di destinazione d'uso del suolo.

La classificazione del territorio, rispetto alla fattibilità geologica, tiene conto della pericolosità, sia geologica che sismica dei fenomeni e della pericolosità conseguente, ed inoltre fornisce indicazioni generali in ordine agli studi ed alle indagini di approfondimento eventualmente necessarie.

Sono state considerate, secondo le indicazioni di Regione Lombardia, 4 classi di fattibilità geologica:

CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni (non evidenziata nel territorio comunale);

CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni;

CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni;

CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni.

4.2 Classi di fattibilità geologica

Si descrivono, qui di seguito, la distribuzione e le caratteristiche delle classi di fattibilità geologica rappresentate in Allegato 4. Le classi 1 e 2 non sono presenti sul territorio comunale.

CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

Questa classe include le aree nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

In questa classe sono state distinte le sottoclassi qui di seguito illustrate:

- Sottoclasse 3a, La classe comprende le aree appartenenti alla Fascia B del PAI nella Valle Alluvionale del fiume Oglio.

- Sottoclasse 3b, **Vulnerabilità idraulica per conformazione morfologica con ristagni durante periodi particolarmente piovosi o sovralluvionamento locale di reticolo idrico secondario.**

Questa sottoclasse è caratteristica di alcune aree in corrispondenza delle zone ribassate dell'aveo della Roggia Saverona in prossimità del centro abitato e alcuni tratti di rogge nella porzione nord orientale del territorio comunale.

- Sottoclasse 3c, **area con vulnerabilità idrogeologica alta per presenza di depositi particolarmente drenanti o falda prossima al piano campagna.**

Questa sottoclasse è presente in buona parte del territorio comunale, sia in zone del Livello Fondamentale della Pianura che in aree della valle alluvionale del fiume Oglio in porzioni esterne rispetto all'alveo stesso.

- Sottoclasse 3d, aree del Livello Fondamentale della Pianura e della Valle Alluvionale del Fiume Oglio con vulnerabilità media, da escludere per interventi di invarianza idraulica con infiltrazione diretta nel suolo o ruscellamento superficiale (da SCoRI).

Questa sottoclasse è presente in buona parte del territorio comunale intercalandosi alle aree della sottoclasse precedente, sia in zone del Livello Fondamentale della Pianura che in aree della valle alluvionale del fiume Oglio.

- Sottoclasse 3e, area non adatta all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo, per criticità legate al sistema fognario e/o per possibili allagamenti per eventi meteorici intensi (TR100).

Questa sottoclasse è presente in corrispondenza dell'alveo della Roggia Saveronae nelle zone ribassate limitrofe allagabili per eventi meteorici particolarmente intensi (vedi Scogri).

- Sottoclasse 3f, Fascia di rispetto pozzo pubblico (raggio 200 m).

La zona di rispetto, di raggio 200 m intorno al pozzo, è inserita in Classe 3 di fattibilità geologica ed è definita con criterio geometrico.

CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Eventuali infrastrutture pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea.

- Sottoclasse 4a, vulnerabilità idraulica alta per sovralluvionamento o locale esondazione della Roggia Saverona Vecchia e Nuova.

Queste aree rappresentano l'alveo della roggia Saverona con possibili frequenti episodi alluvionali.

- Sottoclasse 4b, area di rispetto area umida o specchio d'acqua con connessione con la falda superficiale.

Queste aree rappresentano le zone di rispetto delle aree umide o con affioramento di falda, tra cui le aree contenute nel Geosito "Isola Noemi".

- Sottoclasse 4c, aree golenali aperte (fascia A del PAI), periodicamente invase dall'onda di piena ordinaria, costituite da depositi sabbiosi da recenti ad attuali. Vulnerabilità idrogeologica alta. Suoli limitati da falda oscillante con soggiacenza in genere inferiore ad 1 m.

Queste aree sono presenti in corrispondenza dell'alveo inondabile del fiume Oglio, a sud dell'abitato di Quinzano.

- Sottoclasse 4d, orlo di terrazzo morfologico.

Gli orli di terrazzo morfologico fluviale relitto, presenti nel territorio del Comune, sono tutelati per il loro valore paleogeografico ed ambientale.

Gli orli di terrazzo morfologico definiscono gli elementi essenziali del paesaggio e, perché essi siano mantenuti, è vietata l'esecuzione di scavi e/o sbancamenti, livellamenti ed altri lavori od interventi che possano alterarne l'attuale profilo piano altimetrico.

Sono oggetto di tutela gli orli di terrazzo evidenziati in Carta di fattibilità geologica.

Il terrazzo morfologico sarà conservato, integro, nella sua attuale giacitura anche nelle fasce di raccordo, al piede ed al pizzo, per una profondità minima di 10 m; particolarmente utili e consigliabili gli interventi di riforestazione con essenze tipiche locali. Il tracciato dell'orlo di terrazzo morfologico, entro il perimetro del centro edificato o in presenza di urbanizzazione deve essere verificato in loco.

- Sottoclasse 4e, zona di tutela assoluta pozzo pubblico.

L'area di tutela assoluta dei pozzi pubblici per approvvigionamento idropotabile, individuati in Carta dei vincoli, comprende i terreni siti entro 10 m di raggio dal pozzo; in essa si applica il disposto del D. Lgs. 250/00 art. 5 comma 4; è irriducibile e in edificabile e non può ospitare che servizi ed edifici connessi con la captazione e potabilizzazione delle acque.

In carta di fattibilità geologica è inoltre riportata, come retinatura trasparente sovrapposta al mosaico della classificazione di fattibilità, la pericolosità sismica locale, unitamente ai livelli di approfondimento.

IL GEOLOGO

dott. Andrea Anelli

Ottobre 2023

