

DOTT. GEOL. DANIELE MORO
Ordine dei Geologi della Lombardia A.P. n. 1723 sez. A

AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE DI GANDINO (BERGAMO)

Committente: Amministrazione Comunale

A - RELAZIONE GENERALE

ai sensi del R.R. 7/2017 e s.m.i.

AGOSTO 2025

INDICE

1. PREMESSE	4
1.1 Finalità e dati essenziali dello studio	4
1.2 Concetti essenziali e quadro normativo di riferimento	6
2. PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO	10
2.1 Norme, piani e strumenti di carattere pianificatorio	10
2.2 Norme di carattere idraulico, idrogeologico ed ambientale	11
3. STRUTTURA DEL DOSRI	12
4. INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO	14
4.1 Generalità	14
4.2 Precipitazioni e regimi pluviometrici	16
4.3 Temperatura e vento	17
5. INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO	18
5.1 Orografia e idrografia	18
5.2 Dotazioni infrastrutturali	26
5.3 Antropizzazione e uso del suolo	27
6. DELIMITAZIONE DELLE AREE CRITICHE	34
6.1 Generalità	34
6.2 Nota cartografica	35
6.3 Aree di rischio idraulico	36
6.3.1 Torrente Concossola – zona del laghetto Corrado	42
6.3.2 Torrente Concossola – guado Opifici e Via Concossola	45
6.3.3 Torrente Romna – area Opifici e fondovalle	51
6.3.4 Torrente Romna – Lanificio Torri	53
6.3.5 Torrente Romna – area Gandiplast	55
6.3.6 Bassa Val Piana	57
6.3.7 Alta Val Piana	59
6.3.8 Torrente Re	64
6.3.9 Conoidi di Barzizza	71
6.3.10 Torrente Valeggia	73
6.3.11 Impluvi interni a Barzizza	76
6.3.12 Valle di Pi	80
6.3.13 Torrente Togna	84
6.3.14 Torrente Tinella – Val Groaro	95
6.3.15 Valle del Pizzo – strada di fondovalle	101
6.3.16 Valle della Colombera	105
6.3.17 Piano della Montagnina	108
6.3.18 Ambito di Cascina Campone	111
6.3.19 Ambito di Via Monte Grappa	114
6.3.20 Altri ambiti segnalati dal Gestore del Servizio Idrico	116
6.3.21 Altri ambiti sparsi nel territorio	121
6.4 Aree poco adatte o inadatte all'infiltrazione di acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali di sottosuolo	122
7. POLITICHE DI INVARIANZA IDRAULICA	127
7.1 Generalità	127
7.2 Misure strutturali	128
7.2.1 M_ROM_01-02 (Torrente Romna al Lanificio Torri)	130

RELAZIONE GENERALE

7.2.2	M_ROM_03A-B (Torrente Romna in località Fondovalle)	131
7.2.3	M_ROM_04-05-06-07 (Torrente Romna in località Opifici)	132
7.2.4	M_COL_01 (Valle della Colombera)	133
7.2.5	M_PIZ_01 (Valle del Pizzo – tratto finale)	136
7.2.6	M_PIZ_02 (Valle del Pizzo – località Ruch)	137
7.2.7	M_CON_01 (Torrente Concossola – tratto finale)	138
7.2.8	M_CON_02 (Torrente Concossola – guado agli Opifici)	140
7.2.9	M_CON_03 (Torrente Concossola – ambito del Laghetto Corrado)	142
7.2.10	M_VLP_01 (Torrente Val Piana – tratto finale)	144
7.2.11	M_VLP_02 (Torrente Val Piana – ponte delle Masne)	145
7.2.12	M_VLP_03 (Torrente Valle Piana – tratto basso in località Prat Serval)	147
7.2.13	M_VLP_04 (Val Piana – tratto alto)	149
7.2.14	M_GOR_01 (Valle delle Fontane di Gorlisio – tratto finale)	150
7.2.15	M_SCU_01 (Valle Scura – tratto basso)	152
7.2.16	M_FON_01 (Valletta al ponte di Fontanei)	154
7.2.17	M_FON_02 (Vallette all'imbocco della strada di Bregiana)	156
7.2.18	M_BRE_01 (Val Bregiana – guado basso)	158
7.2.19	M_BRE_02 (Val Bregiana – guado alto)	160
7.2.20	M_CAC_01 (Valletta della Pagana 'Caci)	162
7.2.21	M_TIN_01 (Torrente Tinella – tratto basso)	163
7.2.22	M_TIN_02 (Torrente Tinella – tombotto di Via Tinella)	164
7.2.23	M_GRO_01 (Val Groaro – guado basso)	165
7.2.24	M_GRO_02 (Val Groaro – tratto del ghiaione)	167
7.2.25	M_FAD_01 (Val Fada – tratto finale in località Groaro)	168
7.2.26	M_RE_01 (Torrente Re – tratto di Cà dell'Agro)	174
7.2.27	M_RE_02 (Torrente Re – tratto intubato e tombotto di Via Milano)	175
7.2.28	M_RE_03 (Torrente Re – media Valle del Tuono)	177
7.2.29	M_RE_04 (Torrente Re – alta Valle del Tuono)	179
7.2.30	M_VLG_01A-B (Torrente Valeggia – tratto basso)	181
7.2.31	M_VLG_02 (Torrente Valeggia – guado su Via Piave)	183
7.2.32	M_VLG_03 (Torrente Valeggia – tombotto su Via Monte Grappa)	184
7.2.33	M_GER_01 (Valletta tra Via Pino di Sotto e Via Cervino)	185
7.2.34	M_GER_02 (Ghiaione di Barzizza)	186
7.2.35	M_MAC_01 (Valletta in località Cascina Maccari)	188
7.2.36	M_MAC_02 (Valletta in località Cascina Maccari – tombotto su strada Farno)	190
7.2.37	M_PIN_01 (Valle di Pì – guado sentiero e tratto basso)	191
7.2.38	M_PIN_02 (Valle di Pì – intersezione con Via Cà da Pì)	192
7.2.39	M_TOG_01A-B (Torrente Togna – tratto tra Via Maroncelli e Via degli Alpini)	193
7.2.40	M_TOG_02 (Torrente Togna – tombotto di Via Silvio Pellico)	194
7.2.41	M_TOG_03 (Torrente Togna – Valle di San Gottardo)	195
7.2.42	M_GAN_01 (Via San Giovanni Bosco)	197
7.2.43	M_GAN_02 (Sorgente Moranda)	198
7.2.44	M_GAN_03 (Cascina Campone)	199
7.2.45	M_BAR_01 (Via Monte Grappa)	201
7.3	Misure di riduzione del deflusso urbano	202
7.3.1	Stima sull'edificato esistente	202
7.3.1	Stima sugli ambiti di trasformazione previsti dal Documento di Piano vigente	203
7.4	Misure non strutturali	209
7.5	Esempi di interventi	211
8.	CONCLUSIONI	215

1. PREMESSE

1.1 Finalità e dati essenziali dello studio

Il presente Documento Semplificato del Rischio Idraulico comunale (“DOSRI”) di Gandino è stato redatto ai sensi del Regolamento Regionale 23/11/2017 n. 7 (D.G.R. 20-11-2017 n. 7372) “Criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica e idrogeologica ai sensi dell’articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”, pubblicato sul supplemento n. 48 BURL del 27 novembre 2017, del Regolamento Regionale 19/04/2019 n. 8, del R.R. 28 marzo 2025 n. 3 e della L.R. 26 novembre 2019 n. 18.

Si tratta di un aggiornamento del DOSRI già redatto dallo scrivente nel 2022, aggiornamento che si è reso opportuno nel contesto della variante al P.G.T. in corso di predisposizione, sulla scorta delle seguenti considerazioni:

- dal 2022 ad oggi, si sono verificati numerosi dissesti sia di carattere torrentizio che franoso;
- la redazione del nuovo Documento di Polizia Idraulica da parte dello scrivente (approvato nel 2024) ha pesantemente modificato il reticolo idrico, anche con l'introduzione di significativi corsi d'acqua completamente *ex novo*;
- i confronti con Uniacque per il DPI e per lo studio geologico hanno consentito di approfondire diverse tematiche di criticità idraulica, nonché di ridefinire significativamente le aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili rispetto allo studio precedente;
- in seno al nuovo studio geologico sono state ridefinite le aree esondative della Valle Concossola mediante studio di dettaglio redatto dalla G.E.A. nel 2024;
- sempre in seno al nuovo studio geologico sono state completamente ridefinite le conoidi di Barzizza mediante studio di dettaglio redatto dallo scrivente;
- i nuovi rilevamenti di terreno operati dallo scrivente per lo studio geologico hanno messo in luce varie situazioni di criticità con ricadute anche sugli aspetti idraulici;

- nel marzo 2025 è stato pubblicato il nuovo Regolamento Regionale in materia di invarianza idraulica.

Tutto ciò considerato, è apparso opportuno aggiornare anche il presente documento e le relative cartografie, in maniera tale da avere, in seno alla nuova variante del P.G.T., tutti gli strumenti di carattere geologico (componente geologica, DPI, DOSRI) **il più possibile coerenti ed allineati tra loro**.

L'obiettivo del DOSRI è quello di:

- rappresentare le attuali condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale, sulla scorta di tutti gli strumenti pianificatori e studi a disposizione;
- individuare le aree del territorio inadatte o poco adatte all'infiltrazione di acque pluviali nel suolo e sottosuolo;
- individuare le misure strutturali e non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio.

DATI ESSENZIALI	
COMMITTENTE	Amministrazione Comunale di Gandino
PROGETTO	-
COMUNE	Gandino (Bergamo)
TIPO DI STUDIO	Documento Semplificato del Rischio Idraulico comunale <i>Aggiornamento</i>
DATA	Agosto 2025

1.2 Concetti essenziali e quadro normativo di riferimento

Si definisce invarianza idraulica il principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione.

In buona sostanza, l'esigenza di applicare i principi dell'invarianza idraulica al territorio è ispirata alla necessità di prevenire il più possibile fenomeni esondativi ed altre problematiche di tipo idrologico, problematiche che nel corso degli anni sono divenute via via più gravi sia in ragione dei cambiamenti climatici (maggiore frequenza degli eventi meteorici brevi e intensi, le cosiddette "bombe d'acqua"), sia a causa dell'elevata impermeabilizzazione del territorio e del crescente consumo di suolo. I centri urbani, i poli artigianali e commerciali, i parcheggi e le reti stradali costituiscono enormi superfici pressoché impermeabili che, in corrispondenza di eventi meteorici particolarmente intensi, recapitano in brevissimo tempo una grande quantità di acqua ai recettori idrici (corsi d'acqua, sistemi fognari, suolo e sottosuolo, ecc.), innescando importanti problemi che possono anche determinare allagamenti ed eventi esondativi veri e propri. Queste criticità sono ancora più evidenti laddove il territorio sia costituito in prevalenza da terreni poco permeabili (argille, limi, substrato roccioso subaffiorante), o solcato da reticoli idrografici già di per sé complessi ed articolati. **Nel caso specifico di Gandino, e più in generale della Valgandino, basti pensare alla zona di Campone e della Villa Giuseppina / Melgarolo, dove sovente, in occasione di eventi meteorici brevi e intensi, si osservano allagamenti della sede stradale e talvolta dei piazzali adiacenti; tali eventi non sono direttamente correlati all'esondazione di un corso d'acqua (fatta eccezione per un'eventuale aliquota della Sorgente Moranda e del suo reticolo), ma alla messa in crisi del sistema di raccolta delle acque bianche, che non è sempre in grado di smaltire le portate in arrivo.**

L'applicazione dei principi di invarianza idraulica – che si concretizza con vari interventi tecnici (misure strutturali e non strutturali quali realizzazione di vasche di laminazione, green street, boschi verticali, sistemi di drenaggio urbano, parcheggi a fondo drenante e quant'altro, ma anche interventi di difesa e mitigazione del rischio idraulico sui corsi d'acqua)

– è dunque finalizzata a minimizzare l'impatto delle acque di dilavamento urbano, gestendole in maniera tale che esse possano essere smaltite nel modo più graduale e meno traumatico possibile, evitando di mettere in crisi i recettori idrici.

La nuova normativa regionale stabilisce specifici adempimenti per ciascun Comune, sia in termini pianificatori (redazione del Documento Semplificato o dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico, con conseguente adeguamento di altri strumenti urbanistici quali il Piano di Governo del Territorio e il Piano di Emergenza Comunale), sia in termini di regolamentazione degli interventi edificatori (il principio dell'invarianza idraulica viene inserito nel regolamento edilizio e si applica ad una serie di opere).

Già la L.R. 4/2016, all'art. 7, comma 2 aveva stabilito che *«I principi di invarianza idraulica e idrologica si applicano agli interventi edilizi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere d), e, f) della l.r. 12/2005 e a tutti gli interventi che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione, secondo quanto specificato nel regolamento regionale di cui al comma 5. Sono ricompresi gli interventi relativi a infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e parcheggi.»*

Con "condizione preesistente" si intende quella precedente all'urbanizzazione ("condizione zero"), e le misure di invarianza sono da applicare alla sola superficie interessata dall'intervento.

Il nuovo regolamento si applica ad una serie di interventi edilizi, per l'individuazione dei quali si rimanda all'art. 3 del regolamento stesso.

Per applicare adeguatamente i principi dell'invarianza idraulica, l'ente regionale ha suddiviso il territorio lombardo in **tre macroaree**, sulla scorta delle conoscenze pregresse e delle condizioni idrauliche, geologiche e idrologiche specifiche:

- Area A ad alta criticità idraulica: bacini idrografici critici
- Area B a media criticità idraulica: comprensori di bonifica e irrigazione
- Area C a bassa criticità idraulica: tutto il resto del territorio

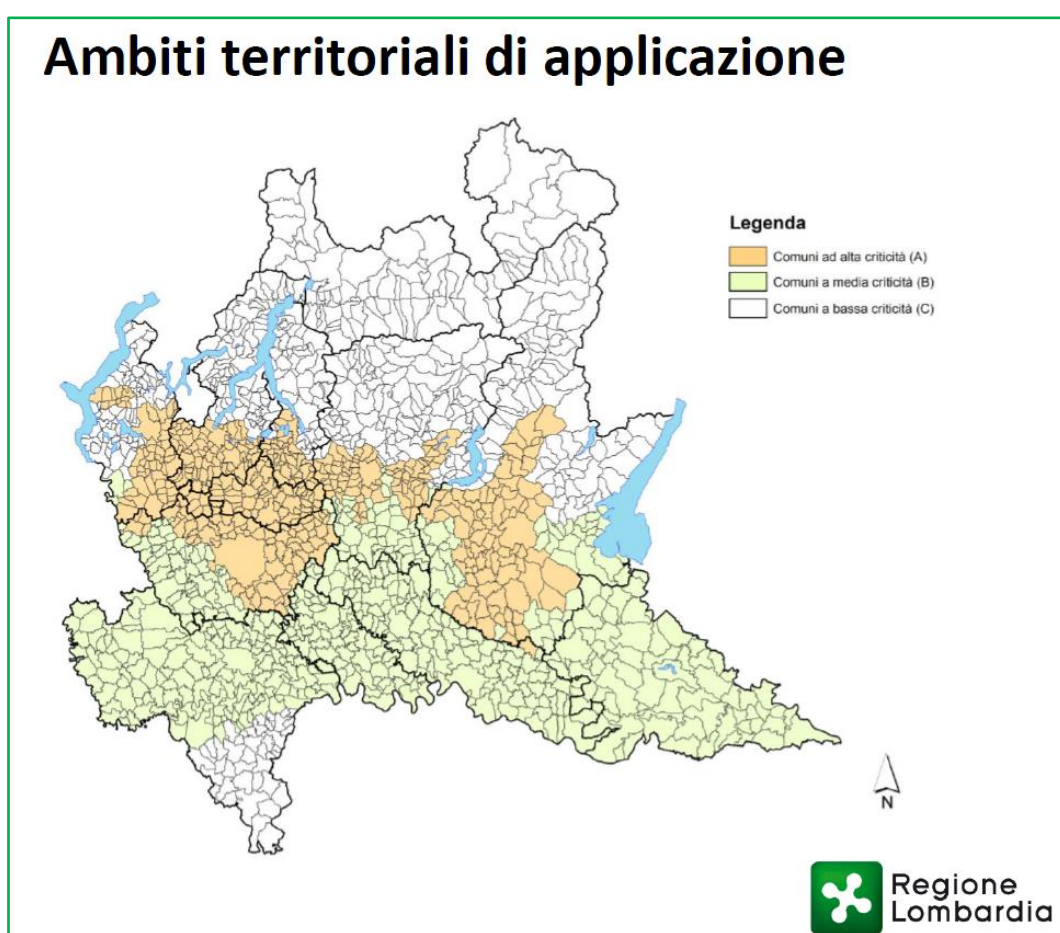


Figura 1 - Suddivisione del territorio lombardo ai fini dell'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica

RELAZIONE GENERALE

Gandino ricade entro l'Area C a bassa criticità idraulica, ed è pertanto tenuto a redigere il Documento Semplificato del Rischio Idraulico comunale, secondo quanto previsto dall'art. 14, comma 8, del Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 e s.m.i. Non è invece obbligato a redigere lo Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico di cui dall'art. 14, comma 7, del Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 e s.m.i., anche se ne ha comunque facoltà qualora lo ritenga opportuno.

Di seguito si sintetizzano alcuni dati fondamentali del comune di Gandino ai fini dell'applicazione dei principi di invarianza idraulica e della redazione del DOSRI:

DATI FONDAMENTALI PER IL DOSRI COMUNALE	
AREA DI RIFERIMENTO	AREA C
PORTATE MASSIME AMMISSIBILI	20 l/s per ha di superficie scolante impermeabile
CORSI D'ACQUA PIÙ RILEVANTI	Torrente Romna / Torrente Concozzola, Torrente Re, Torrente Togna, Torrente Tinella, Torrente Val Piana
FASCE FLUVIALI P.A.I.	Assenti
AREE ESONDATIVE P.A.I. ART. 9	Presenti
AREE ESONDATIVE P.G.R.A.	Presenti
STUDI IDRAULICI DI DETTAGLIO	Studio di sottobacino dei Torrenti Romna, Re, Rino e Togna (2017)
CRITICITÀ DELLA FOGNATURA	Presenti
GESTORE DEL SERVIZIO IDRICO	Uniacque s.p.a.

2. PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

2.1 Norme, piani e strumenti di carattere pianificatorio

- Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po
- D.G.R. 30.XI.2011 n. IX/2616 – Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005, n. 12, approvati con D.G.R. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con D.G.R. 28 maggio 2008, n. 8/7374”
- D.G.R. 19.VI.2017 n. X/6738 – Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell'autorità di bacino del Fiume Po
- Studio geologico comunale del P.G.T. e relative N.T.A. – Studio G.E.A., 2012-2013
- Studio geologico comunale del P.G.T. variante 2020 – Dott. Geol. Enrico Mosconi
- **Studio geologico comunale del P.G.T. nuova variante – Dott. Geol. Daniele Moro, in corso di esecuzione, parere regionale già acquisito**
- Piano di Emergenza Comunale – Studio G.E.A., 2015
- Piano di Protezione Civile comunale – Dott. Geol. Daniele Moro, in corso di esecuzione

2.2 Norme di carattere idraulico, idrogeologico ed ambientale

- R.D. n. 523 del 25 luglio 1904 – Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie
- D.G.R. n. 4439 del 30 novembre 2015
- L.R. n. 4 del 15 marzo 2016 – Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua
- D.G.R. n. 7581 del 18 dicembre 2017 – Riordino reticolo idrici e revisione canoni di polizia idraulica e determinazione percentuale di riduzione dei canoni di polizia idraulica
- **R.R. n. 7 del 2017 – Criteri e metodi per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica**
- **R.R. n. 8 del 2019 – Modifiche al R.R. 7/2017**
- **L.R. n. 18 del 2019**
- **R.R. n. 3 del 2025**
- D.Lgs. 152/2006 – Testo Unico Ambientale
- Studio del Reticolo Idrico Minore vigente – Studio G.E.A., 2010-2011
- **Studio di sottobacino dei torrenti Romna, Re, Rino e Togna – Studio G.E.A. e MMI, 2017**
- Documento Semplificato del Rischio Idraulico di Leffe – Dott. Geol. Enrico Mosconi, 2019
- **Ricognizione preliminare di alcune aste torrentizie del Reticolo Idrico Minore di Gandino – Dott. Geol. Daniele Moro, 2021**
- **Documento Semplificato del Rischio Idraulico – Dott. Geol. Daniele Moro, 2022**
- **Documento di Polizia Idraulica – Dott. Geol. Daniele Moro, 2024**

3. STRUTTURA DEL DOSRI

Il documento è così strutturato:

- esplicazione dei riferimenti normativi, dei principi dell'invarianza idraulica e delle finalità del piano (Capitoli 1, 2)
- inquadramento meteoclimatico del territorio di Gandino (Capitolo 4)
- descrizione morfologica sintetica del territorio, delle sue dotazioni infrastrutturali e del livello di antropizzazione (Capitolo 5, Tavola 1)
- delimitazione delle aree a rischio idraulico (Capitolo 6, Tavola 2): descrizione delle aree caratterizzate da criticità idrauliche, identificate e cartografate a partire dai seguenti dati:
 - elementi del Reticolo Idrico Principale e Minore vigente (2024)
 - aree esondative definite nel Quadro del Dissesto P.A.I. Aggiornato, incluse le modifiche in seno al nuovo studio geologico comunale
 - aree definite nel Piano di Gestione Rischio Alluvioni ("Direttiva Alluvioni") ultimo aggiornamento, incluse le modifiche in seno al nuovo studio geologico comunale
 - aree a rischio di esondazione o allagamento definite nel Piano di Emergenza Comunale del 2015 (valutate criticamente, in quanto non tutte riconfermate dal nuovo studio geologico comunale negli stessi esatti termini)
 - aree definite nello studio idraulico di sottobacino del 2017
 - aree potenzialmente allagabili per conformazione morfologica e topografica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria, aree soggette ad allagamenti secondo dati storici a disposizione, segnalazioni del Gestore del Servizio Idrico e/o dell'Ufficio Tecnico comunale
 - aree, punti o tratti critici del reticolo idrico rilevati dallo scrivente durante la ricognizione delle aste torrentizie del 2021
- delimitazione delle aree inadatte o poco adatte all'infiltrazione di acque pluviali nel suolo e strati superficiali del sottosuolo (Capitolo 6, Tavola 3)

RELAZIONE GENERALE

- attuazione delle politiche di invarianza idraulica a scala comunale e definizione delle relative aree (Capitolo 6, Tavola 4): proposta di misure strutturali e non strutturali per il territorio comunale
- proposta di modifica del Regolamento Edilizio per l'inclusione dei principi di invarianza idraulica (Elaborato B).

4. INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO

4.1 Generalità

Gandino ricade nel settore prealpino delle Orobie. il clima è direttamente influenzato dal contesto geografico circostante, ed in particolare:

- dalla vicinanza del Mediterraneo, fonte di masse di aria umida e mite;
- dalla vicinanza dell'area atlantica, fonte di masse di aria umida e relativamente mite, ma generalmente più fredda di quella che staziona sul Mediterraneo;
- dalla vicinanza della massa continentale europea, che nella stagione invernale è fonte di masse d'aria fredda il cui ingresso nella pianura padana è favorito dalla conformazione a catino con apertura verso est;
- dalla presenza dell'arco alpino ed appenninico settentrionale, barriere in grado di creare notevoli discontinuità nelle masse d'aria;
- dalla presenza dei laghi prealpini italiani con peculiari effetti mesoclimatici;
- dalla presenza di una delle principali valli alpine con direzione est – ovest (la Valtellina) e di alcune grandi valli con direzione nord - sud (Ticino, Val Chiavenna, Val Camonica) in grado di influenzare la circolazione nella bassa e media troposfera.

Tutto questo conferisce caratteri di elevata stabilità alle masse d'aria della pianura, il che risulta particolarmente evidente nel periodo invernale ed in quello estivo. In inverno, in particolare, si riscontra un'elevata frequenza di nebbie e di gelate associate a fenomeni di inversione termica nei bassi strati, condizioni queste peraltro favorevoli all'accumulo di inquinanti nelle porzioni di atmosfera più vicine al suolo.

In estate il tempo è caratterizzato dalla distribuzione relativamente uniforme della pressione (campi a debole gradiente o campi livellati). In questa stagione assistiamo ad elevati accumuli di energia nei bassi strati in forma di vapore per effetto dell'intenso soleggiamento. Tali accumuli, favoriti dalla presenza di una fitta rete idrica superficiale e di vaste aree a colture irrigue, fanno sì che instabilizzazioni di entità relativamente modesta (per esempio

irruzioni di aria più fredda nella media troposfera) possano dar luogo ad attività temporalesca, accompagnata da vento forte, rovesci e grandinate; tali fenomeni sono divenuti sempre più intensi negli ultimi anni a causa del global warming e del conseguente incremento di energia nell'atmosfera.

Prescindendo dall'attività temporalesca estiva, possiamo osservare che le principali strutture meteorologiche responsabili delle situazioni di tempo perturbato sull'area sono le saccature (depressioni a forma di V), alimentate dal flusso perturbato atlantico, ed i minimi isolati sul Mediterraneo (fra cui rientrano le depressioni del Golfo di Genova). In particolare, il maggior contributo alle precipitazioni della Lombardia deriva da condizioni di flusso perturbato meridionale, di norma associate a saccature che nel loro transito da ovest verso est interessano il Mediterraneo centro-occidentale.

In tali condizioni è frequente assistere all'isolarsi di minimi depressionari sul Golfo di Genova, che esercitano un caratteristico "effetto volano", determinando il protrarsi delle condizioni di tempo perturbato sulla nostra area; infatti, la traiettoria di tali sistemi, di norma verso oriente, fa sì che essi transitino sulla pianura padana influenzandone le condizioni meteorologiche prima di esaurirsi in Adriatico.

Un certo effetto sul quadro delle precipitazioni della Lombardia è poi dovuto agli altri tipi di depressioni isolate presenti sul Mediterraneo (ad esempio le depressioni africane).

4.2 Precipitazioni e regimi pluviometrici

La Valgandino, come gran parte delle valli alpine, si contraddistingue per quanto attiene alla pluviometria per la presenza di un massimo più elevato in primavera (maggio) ed uno secondario in autunno, nonché di un minimo ben definito in inverno.

I valori talvolta elevati delle precipitazioni estive collocano l'ambito di studio in una situazione transizionale fra il regime sublitoraneo padano e quello continentale alpino.

I totali di gennaio e febbraio si mantengono solitamente inferiori a quelli di dicembre; giugno presenta in generale valori superiori a quelli di luglio e agosto. Significativo il comportamento di agosto che, in casi eccezionali, assume valori di precipitazione che si collocano fra i più elevati dell'anno.

I dati della Regione Lombardia, riferiti ad un intervallo temporale significativo (1891-1990), attribuiscono all'ambito della Valgandino valori pluviometrici massimi di circa 2.500 mm/anno, valori medi di circa 1.500 mm/anno e valori minimi di circa 700 mm/anno (Carta delle precipitazioni medie, massime e minime annue del territorio alpino della Regione Lombardia – Ceriani/Carelli). Tuttavia, è bene sottolineare che negli ultimi anni si sono acuiti i fenomeni estremi, a partire dai quantitativi di pioggia annuali, elevatissimi nel 2014 (oltre 2.000 mm), scarsissimi nel 2015 (1.100 mm). In particolare, nei periodi estivi si sviluppano fenomeni particolarmente intensi e che negli ultimi anni sono stati identificati comunemente con il nome di “bombe d'acqua”; si tratta di fenomeni temporaleschi particolarmente violenti che si generano dallo scontro di masse d'aria contrastanti (calde e fredde). Oltre alle piogge rilevanti si verifica la fenomenologia tipica degli eventi temporaleschi, accompagnati da tuoni e fulmini, talvolta da grandine, come ad esempio nel luglio 2016. Tali fenomeni possono mettere in crisi il sistema di drenaggio per occlusione delle caditoie con conseguenti allagamenti diffusi, come occorso per esempio a Leffe nel luglio 2016, e nel 2019 in altri comuni della Valgandino. Le precipitazioni nevose sono piuttosto frequenti in inverno, ma determinano solitamente scarsi accumuli, anche per i frequenti sbalzi termici. Nel gennaio 1985 si sono verificate copiose nevicate, che hanno determinato accumuli al suolo rilevanti (anche superiori a 50 cm).

4.3 Temperatura e vento

La temperatura dell'aria presenta una variabilità spaziale elevata, in gran parte legata agli effetti topoclimatici connessi alla presenza dei rilievi. In particolare, l'isoterma dei 12 °C delimita l'area pedemontana e si incunea profondamente nel massiccio alpino attraverso i principali solchi vallivi, mentre l'isoterma dei 2 °C delimita le zone di vetta. Il mese mediamente più freddo è gennaio, mentre quello più caldo è luglio con un tipico effetto di sfasamento rispetto ai minimi ed ai massimi di radiazione solare.

Ondate di calore particolarmente intense e prolungate si sono verificate in estate negli anni 2003, 2015 e 2019 (anno in cui è stato registrato un picco di temperatura estivo di 35,9°C). Le temperature medie annue sono costantemente in lieve crescita negli ultimi anni.

La ventilazione lungo il fondovalle non è quasi mai accentuata, complice l'effetto di riparo esercitato dalla conca montana. Più sostenuta risulta essere invece sui crinali montani con venti in prevalenza settentrionali, talvolta variabili, a regime di brezza (di monte o di valle). Tuttavia, è bene non trascurare situazioni estreme che si possono presentare come i venti frontali antecedenti le bombe d'acqua estive oppure la tempesta VAIA dell'ottobre 2018 che ha prodotto in Valgandino venti con raffiche di 100 Km/h (con record sulle creste delle Orobie, 227 Km/h al rifugio Capanna 2000 sul Monte Arera).

5. INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO

5.1 Orografia e idrografia

Il territorio comunale di Gandino si inserisce nel contesto della Valgandino, importante vallata laterale sinistra della media Val Seriana, in provincia di Bergamo.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio è caratterizzato da quattro comparti principali:

- il comparto più alto dei rilievi, costituito da altopiani e pianori carsici di elevata vulnerabilità idrogeologica;
- il comparto intermedio, costituito da versanti rocciosi ripidi solcati da imponenti incisioni vallive, talora configurate a vere e proprie forre;
- il comparto basso, su cui sono adagiati i centri urbani, costituito in parte da pendii a media o bassa acclività (Barzizza – Cirano), in parte da ripiani morfologici impostati su conglomerati e detriti di versante (Gandino);
- il comparto di fondovalle, posto ancora più in basso, costituito dalle strette piane alluvionali di pertinenza del Torrente Romna, spesso occupate dalla viabilità ordinaria e da comparti produttivi storici (località Opifici, Lanificio Torri, ecc.).

In tutti i suoi comparti, il paesaggio presenta una grande variabilità morfologica ed una notevole profusione di situazioni instabili (frane, cadute massi, valanghe, conoidi, erosioni superficiali, soliflusso).

La quota altimetrica più bassa è pari a circa 470 m s.l.m. (alveo del Torrente Romna, in fondovalle) la più alta è pari a circa 1636 m s.l.m. (vetta del Pizzo Formico, il maggiore e più rappresentativo rilievo di Gandino).

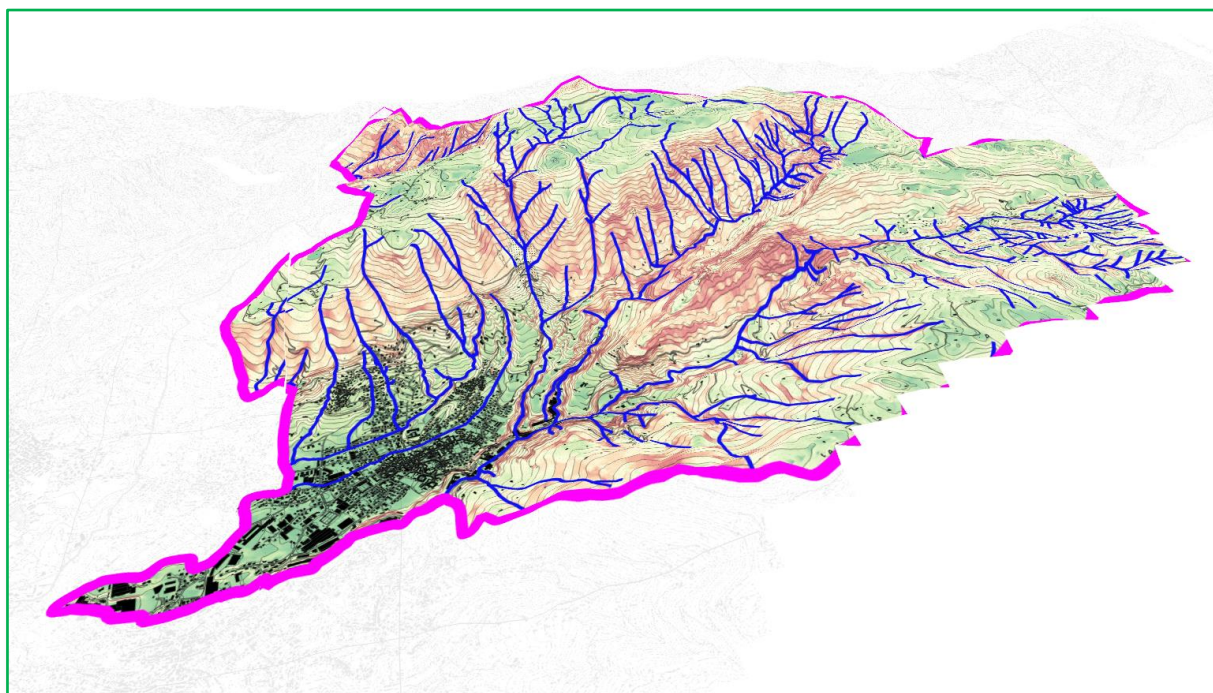


Figura 2 – Proiezione in 3D del territorio di Gandino con indicato il reticolo idrografico

Il comparto urbanizzato è concentrato nella parte sud-occidentale del territorio, in contesto subpianeggiante, ormai in continuità con Cazzano Sant'Andrea e con Leffe; fanno eccezione le frazioni di Barzizza, posta in declivio a media acclività sul versante sud del Monte Farno, e Cirano, arroccata a sua volta sui declivi meridionali del Farno. Sia Barzizza che Cirano presentano ormai una sostanziale cucitura con il centro principale di Gandino, mantenendo la propria identità solo nelle porzioni centrali più storiche. Un'altra parte importante dell'urbanizzato è poi collocata in località Opifici, sul fondovalle del Romna (località Valli di Gandino), ed è costituita prevalentemente da edifici produttivi storici, alcuni dismessi, altri ancora in uso. Sui rilievi montuosi si trovano importanti presenze antropiche, specialmente nella Conca del Farno e in alta Val Piana; si tratta però sempre di cascine sparse o di piccoli nuclei rurali.

Il reticolo idrografico è ben sviluppato. Il Torrente Romna, corso d'acqua principale, rappresenta l'elemento più significativo sia di Gandino che della Valgandino. Sorge in alta Val d'Agro, assumendo dapprima il nome di Torrente Concozzola (*Concòsla*); all'altezza della località Opifici raccoglie le acque dei torrenti Val Piana e Tinella, rivenendo Romna (*Rómna*) e discendendo in direzione di Leffe.

Significativo è anche il Torrente Re, che trae origine dai versanti meridionali del Farno, nella *Val del Tun*, attraversa buona parte dell'abitato di Gandino per poi proseguire in Cazzano (sfocia poi nel Romna in località Villa Giuseppina, tra Cazzano e Casnigo).

Degno di nota infine il Torrente Togna, che trae origine da due vallette discendenti anch'esse dei pendii sud del Farno, dette Valle di San Giacomo e Valle di San Gottardo, a Cirano. La particolarità di questo corso d'acqua è quella di essere in larga parte tombottato al di sotto dell'abitato di Gandino; nel corso degli anni ha creato diversi problemi in corrispondenza di tombotti, ed evidenziato una serie di criticità, ad esempio presso l'attraversamento di Via Silvio Pellico a Cirano ed in Via Maroncelli.

Tutti gli altri corsi d'acqua sono tributari di quelli citati; si tratta per lo più di valli montane molto incise e spesso dissestate, ma modeste dal punto di vista della portata. Da ricordare con particolare attenzione la *Val Gröér*, sede di un imponente corpo detritico (il *Gerù* di Cirano) che, oltre ad essere molto probabilmente alla base del toponimo Gandino (da *gand*, detrito, frana), una volta confluita nella Val Fada forma un discreto corso d'acqua (Torrente Tinella), caratterizzato da elevata propensione al trasporto solido, elemento di instabilità e di potenziale minaccia per la località Opifici.

La geologia di Gandino è caratterizzata in gran parte da substrato roccioso triassico, di natura prevalentemente carbonatica, con intrusioni porfiritiche sparse; il comparto urbanizzato è tuttavia adagiato in prevalenza su depositi quaternari di genesi alluvionale (conglomerati) o su coperture detritiche, con imponenti spessori di alterazione (le cosiddette "terre rosse", che possono raggiungere spessori anche superiori ai 10 m). La nuova Carta

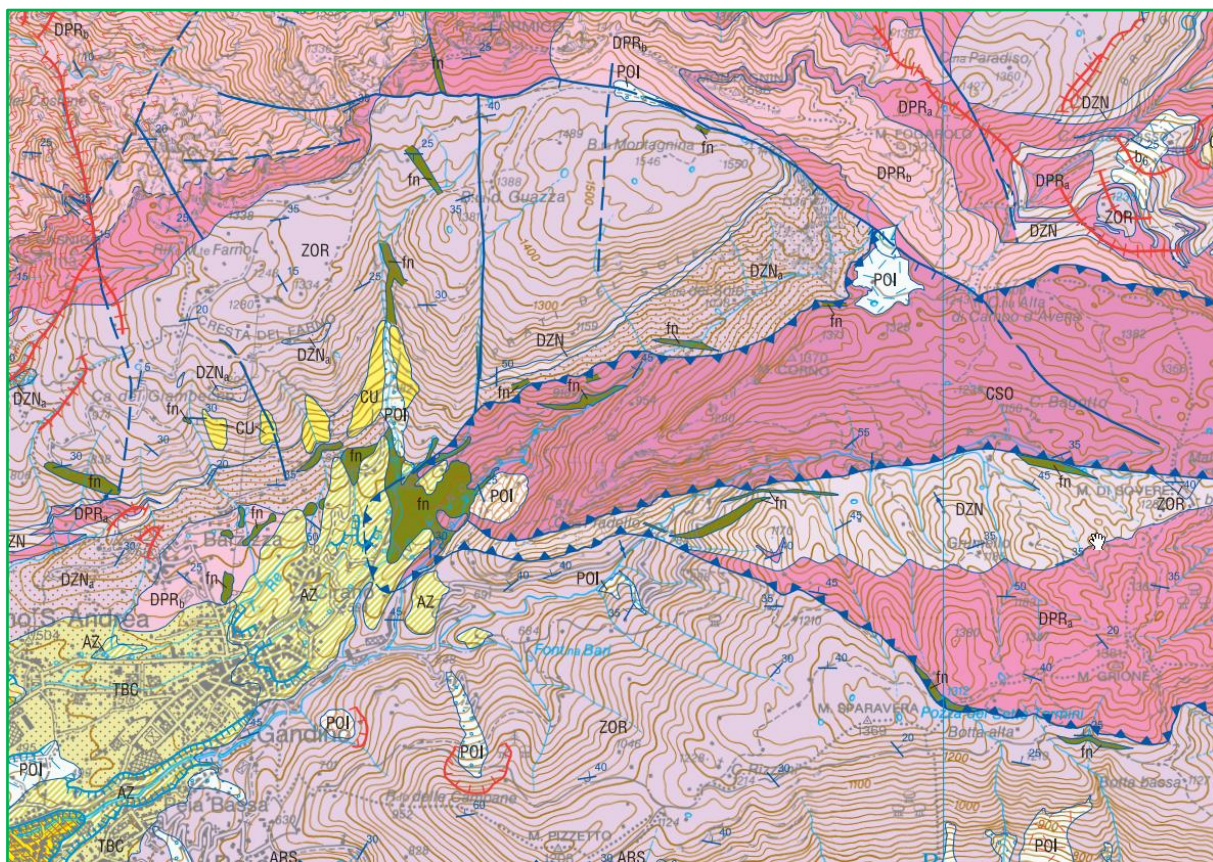
Geologica d'Italia – Progetto CARG evidenzia una geologia complessa, in cui spiccano principalmente:

- a livello di substrato, la Formazione di Castro Sebino (COS), la Dolomia Principale (DPR), le Dolomie Zonate (DZN), il Calcare di Zorzino (ZOR), e occasionalmente filoni porfiritici (fn);
- a livello di coperture quaternarie, la Formazione di Tribulina del Castello (TBC – alteriti su depositi alluvionali, ghiaie e conglomerati), il Gruppo di Cazzano Sant'Andrea (AZ – depositi alluvionali e di versante), il Gruppo del Culmine (CU – depositi di versante) e il Sintema del Po (POI – corrispondente alla vecchia Unità Postglaciale).

In pratica, il territorio è costituito da:

- rocce abbastanza permeabili, in quanto interessate da carsismo (Calcare di Zorzino);
- rocce impermeabili di natura argillitica (Argillite di Riva di Solto);
- rocce permeabili di natura conglomeratica (a Peia Bassa);
- terreni pressoché impermeabili di imponente spessore (limi argillosi rossi, diffusamente presenti in tutto il territorio sia come alterite del substrato triassico che come alterite del conglomerato quaternario, sia come colluvi alterati o suoli colluviati).

RELAZIONE GENERALE



POI

SISTEMA DEL PO

Diamicton e ghiaie con clasti spigolosi (depositi di versante, di frana e di *debris-flow*); ghiaie e sabbie stratificate (depositi alluvionali); limi laminati, argille, torbe (depositi lacustri e di torbiera); diamicton massivi a blocchi (depositi glaciali). Superficie limite superiore caratterizzata da alterazione assente e morfologie ben conservate o ancora in evoluzione. **PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE**



CU

GRUPPO DEL CULMINE

Conglomerati e diamictiti massive o rozzamente clinostatificati con clasti spigolosi, mal selezionati, locali (depositi di versante). Da ottimamente cementati a litificati. Sospesi rispetto al fondovalle attuale. **PLIOCENE - PLEISTOCENE**



TBC

FORMAZIONE DI TRIBULINA DEL CASTELLO

Limi arrossati (depositi eolici); argille e limi argillosi con sparsi clasti silicatici residuali (alteriti). Colore 5YR. **PLEISTOCENE MEDIO**



AZ

GRUPPO DI CAZZANO S. ANDREA

Conglomerati a supporto clastico, diamictiti a supporto di matrice, arenarie grossolane con clasti carbonatici locali (depositi alluvionali); diamictiti a supporto di matrice e conglomerati a supporto clastico, con clasti spigolosi dal versante soprastante (depositi di versante). Da ottimamente cementati a litificati. **PLIOCENE? - PLEISTOCENE MEDIO**

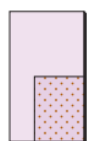
RELAZIONE GENERALE

**FILONI ANDESITICI**

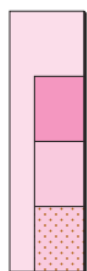
Andesiti a struttura porfirica con fenocristalli fino a centimetrici di plagioclasio ed orneblenda, con più rara biotite e localmente quarzo; tra i minerali accessori apatite, zircone, ilmenite, titanite, magnetite e pirite; massa di fondo in genere a grana molto minuta ("Porfiriti" Auct.). **TERZIARIO**

GRUPPO DELL'ARALTA**CALCARE DI ZORZINO**

Calcolutiti grigio-scure in strati planari di 10-30 cm, con laminiti nere ricche di sostanza organica e calcareniti intra-bioclasiche gradate, raramente con laminazioni parallele o *ripple* da corrente (torbiditi carbonatiche). Alla base sono presenti calcari dolomitici. Sono diffusi *slumping* e breccie a supporto di matrice (*debris flow*). Al tetto sono presenti livelli con pesci e frammenti di rettili. Bacino intrapiattaforma. Spessore da nullo fino a 800 m in Val Gandino - Val Borlezza. **NORICO MEDIO**

**DOLOMIE ZONATE**

Dolareniti spesso laminate e granoclassate (torbiditi carbonatiche), di colore nerastro, in strati planari sottili e medi. Localmente sono presenti lenti di breccie (*debris-flow*) con clasti spigolosi da centimetrici sino a metri intraformazionali e dei margini della Dolomia Principale. Porzioni marginali di bacini intrapiattaforma. Lo spessore varia da poche decine di m a oltre 100 m. Sono distinte cartograficamente breccie carbonatiche poligeniche, ("Brecce di pendio", DZN_a) spesso a supporto di matrice, in banchi amalgamati, con base erosionale. I clasti derivano sia dalle facies di margine della Dolomia Principale sia dalle dolomie zonate. Pendio proximale-medio di piattaforma carbonatica. Spessore fino a qualche decina di metri.

NORICO MEDIO**DOLOMIA PRINCIPALE**

Facies di piattaforma marginale (DPR_a): dolomie ricristallizzate saccaroidi, massive o in banchi plurimetrici amalgamati, con *mound* microbialitici, oncoidi microbialitico-algali, serpulidi e bivalvi (megalodontidi, *Modiolus* sp.). Presenza di breccie intraformazionali e filoni sedimentari. Margine della piattaforma carbonatica norica e pendio superiore. Spessore massimo oltre 300 m. **NORICO INFERIORE-MEDIO**

Dolomie stratificate ciclotemiche peritidali (facies tipica, DPR_b): dolomie microcristalline e saccaroidi, in banchi sino a plurimetrici spesso organizzati in cicli *shallowing upward* con alla sommità orizzonti stromatolitici con *fenestrae*. Dolareniti intraclastiche e bioclasiche con dasycladacee (*Griphoporella* sp.), bivalvi e gasteropodi (*Worthenia* sp.). Piattaforma interna a bassa energia. Spessore massimo: 500-600 m.

NORICO INFERIORE-MEDIO

Membro inferiore (DPR₅): dolomicriti con subordinate dolareniti grigio scure intraclastico-bioclasiche con laminazioni o bioturbazioni. Stratificazione decimetrica-metrica. Abbondanti laminazioni microbialitiche planari e domiformi associate a breccie intraformazionali in strati lenticolari decimetrici. Ambiente lagunare. Spessore massimo: 200-300 m.

CARNICO SUPERIORE - NORICO**FORMAZIONE DI CASTRO SEBINO**

Breccie calcaree intraformazionali amalgamate, con clasti spigolosi, centimetrico-decimetrici, in prevalenza costituiti da calcari micritici ricristallizzati di colore da nocciola a grigio scuro. Alla base facies parzialmente dolomitizzate, stratificate, di colore grigio, associate a carniole ocracee e livelli di argilliti. Ambienti costieri confinati a sedimentazione carbonatica, localmente evaporitica, con frequenti emersioni. Spessore da poche decine a oltre 150 m (Val Seriana).

CARNICO SUPERIORE

Figura 3 - Stralcio della Carta Geologica d'Italia (Progetto CARG) centrato su Gandino

La soggiacenza della falda non è univocamente definibile, visto il contesto morfologico. Nelle zone pedemontane e di fondovalle possono essere presenti falde sospese, alimentate dal drenaggio sotterraneo dei versanti, ma difficilmente definibili. Si ricorda che, nella progettazione di interventi di invarianza idraulica che prevedano dispersione nel suolo e sottosuolo, devono sempre essere rispettati i franchi di sicurezza dalla soggiacenza della falda.

Il comparto produttivo non è univoco, ma si hanno piuttosto diversi poli artigianali-industriali di limitate dimensioni, sparsi in più punti del centro abitato; i più significativi sono:

- il polo artigianale “Gandino Sud”, sito tra Via Ugo Foscolo e Via Cà Volpari, nella porzione sud-occidentale urbanizzata del territorio, in blanda pendenza, costituito da capannoni di discreta superficie intervallati a qualche abitazione, in continuità con il polo artigianale di Cazzano;
- il polo artigianale “Gandino Nord”, sito tra il Fondovalle (lungo il Torrente Romna) a confine con Peia, la Via Provinciale e la Via Cà Antonelli, costituito da capannoni di buona superficie;
- il polo artigianale sito a confine con Cazzano, ad ovest e ad est di Via Nosari, con capannoni più numerosi ma meno estesi;
- il polo artigianale storico degli Opifici, allungato nel fondovalle del Torrente Romna tra Via Fontanella e Via Opifici, comprendente sia capannoni relativamente recenti, sia soprattutto fabbricati storici e parzialmente abbandonati; si tratta del comparto a maggior rischio idraulico;
- il polo isolato del Lanificio Torri, lungo il Torrente Romna in località Fontanella, di discreta superficie.

Le frazioni di Barzizza e Cirano sono invece prive di poli artigianali.

Per approfondimenti più puntuali circa le caratteristiche geologiche, idrogeologiche, idrografiche e geomorfologiche del territorio, si consiglia di consultare la componente geologica del P.G.T., lo studio del Reticolo Idrico Minore e il Piano di Emergenza Comunale, oltre che gli elaborati urbanistici del P.G.T. stesso.

5.2 Dotazioni infrastrutturali

Il territorio comunale di Gandino non è attraversato da importanti arterie stradali; assenti anche, più in generale, infrastrutture pubbliche o private di rilevante entità (ospedali, parcheggi multipiano di dimensioni importanti, istituti universitari o scolastici significativi, ecc.). Fa eccezione, eventualmente, la RSA sita in Via XX Settembre (casa di riposo), comunque non di dimensioni particolarmente importanti.

La viabilità sovracomunale è costituita esclusivamente da una strada provinciale (S.P. 42), di dimensioni ordinarie.

Il territorio non è interessato dal passaggio di tramvie o ferrovie. Del tutto assenti zone aeroportuali e similari.

5.3 Antropizzazione e uso del suolo

Gandino, così come tutta la Valgandino, ha subito nel dopoguerra una considerevole espansione dell'abitato, ingenerando inevitabilmente un incremento delle superfici impermeabilizzate.

Di seguito si riportano alcuni stralci cartografici, tratti da varie mappe storiche, che evidenziano l'evoluzione degli abitati valgandinesi (e di Gandino in particolare) a partire dal XIX secolo ad oggi.

1818-1829: SECONDO RILIEVO MILITARE DELL'IMPERO ASBURGICO

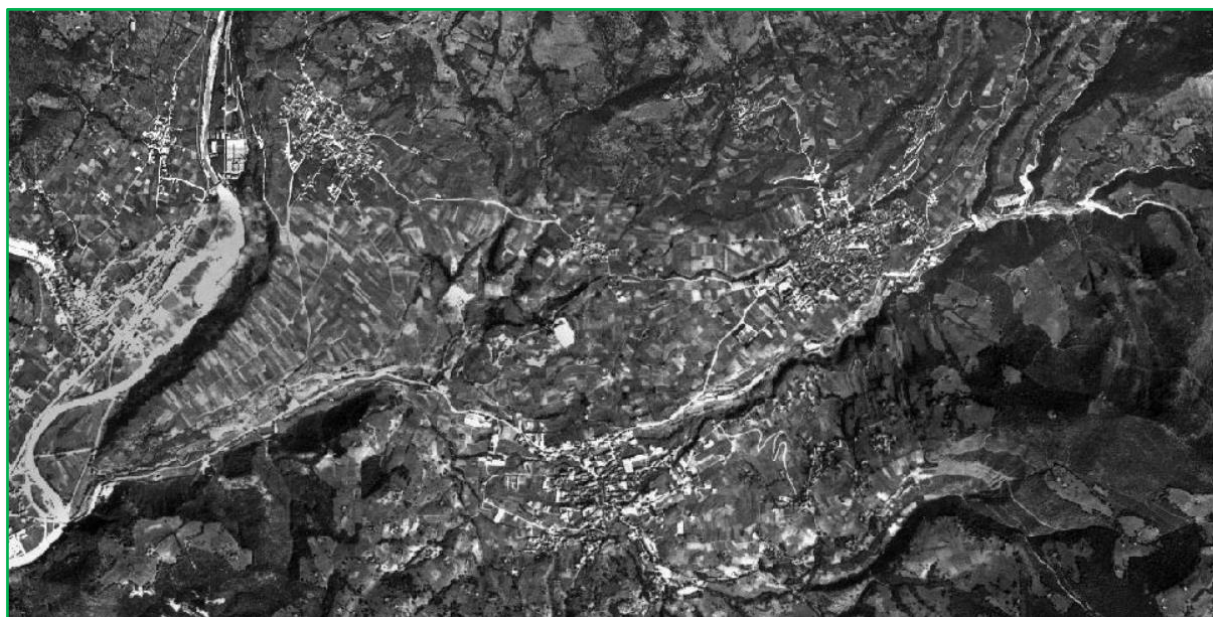


RELAZIONE GENERALE

1889: TAVOLETTA I.G.M.I.



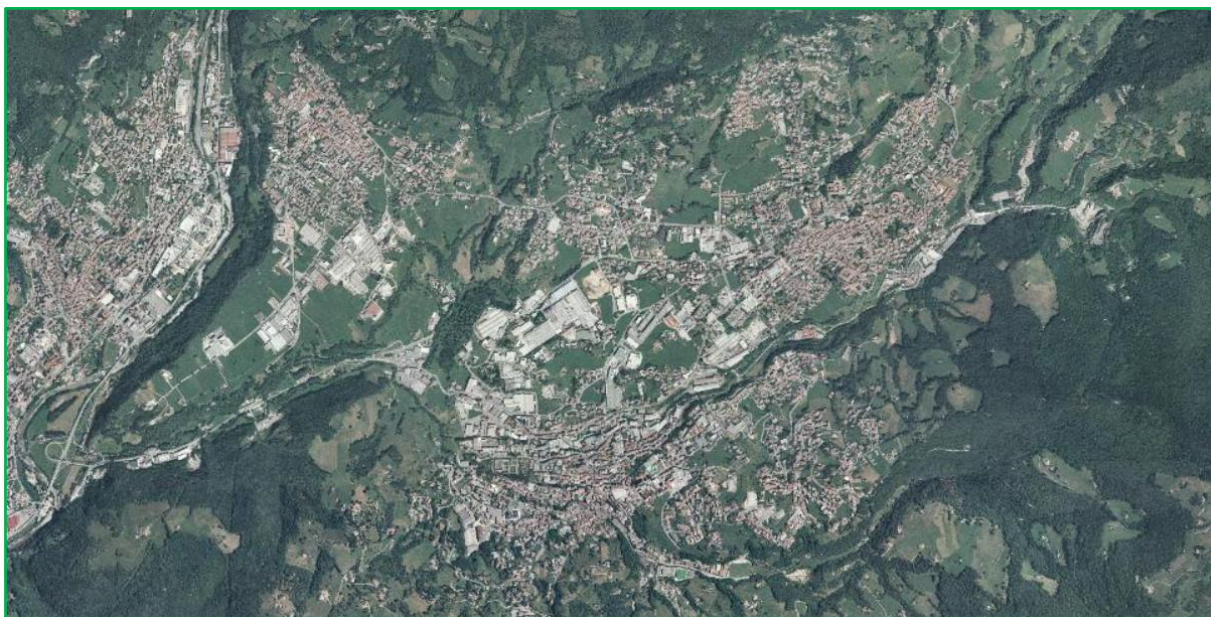
1954: ORTOFOTO VOLO G.A.I. (GRUPPO AEREO ITALIANO)



1975: ORTOFOTO



1998: ORTOFOTO



RELAZIONE GENERALE

A partire dal 1998 e sino ad oggi, la situazione non si è più evoluta in modo importante, al di là di qualche completamento di aree edificabili. I grossi stacchi in termini di consumo del suolo si hanno piuttosto tra il 1954 e il 1975, e ancora di più tra il 1975 e il 1998, cioè in corrispondenza dei periodi di boom demografico ed economico.

A livello di evoluzione demografica, Gandino è passato dai circa 4000 abitanti di fine Ottocento agli attuali 5400 circa. Non si tratta di una variazione clamorosa; non vi è cioè una correlazione diretta tra l'espansione dell'abitato e l'aumento della popolazione, specialmente considerando che dal 1991 ad oggi il numero di abitanti è andato diminuendo di circa 350 unità.

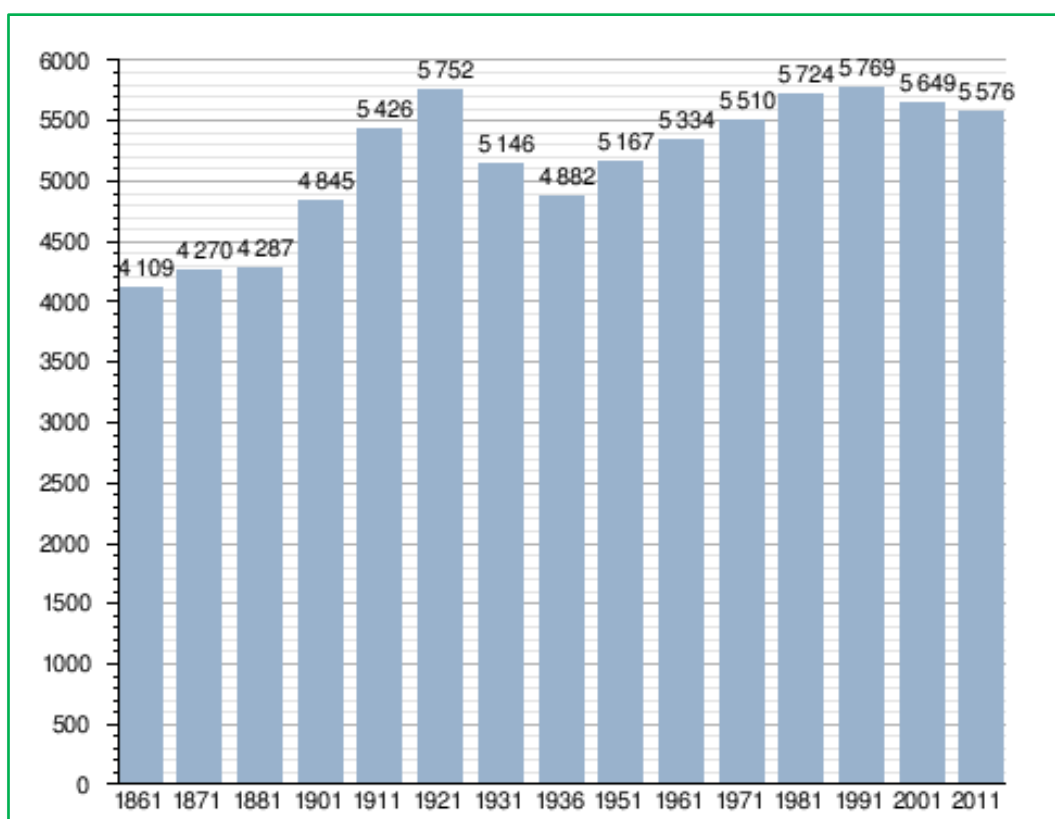


Figura 4 - Evoluzione demografica di Gandino dall'Ottocento ad oggi

Interessante è analizzare anche l'uso del suolo, confrontando l'uso storico derivato dall'analisi del Volo G.A.I. 1954 con l'uso attuale DUSAF 6.0.



Figura 5 - Uso del Suolo storico 1954 sovrapposto ad ortofoto attuale
(da Geoportale regionale)

Nel 1954, vi è netta prevalenza di prati (colore grigio chiaro in mappa) e di boschi di latifoglie sui versanti (colore verde chiaro), mentre le zone urbanizzate (grigio scuro) sono limitate ai nuclei dei paesi, ancora molto ben distinti e lontani tra loro. Il “cuore” della Valgandino è ancora nettamente a vocazione agricola; eclatante in tal senso l’Agro di Casnigo, del tutto sgombro da insediamenti, autentico “granaio” della valle.



Figura 6 - Uso del Suolo attuale 2018
(da Geoportale regionale)

La situazione odierna è del tutto diversa; pur essendovi ancora ampie aree a forte naturalità lungo i versanti, con coperture boschive a volte anche più vaste rispetto al passato (per via del progressivo abbandono e rimboschimento delle zone montane), le zone abitate (grigio in varie tonalità) e soprattutto industriali (viola) sono nettamente preponderanti nella zona di fondovalle.

Le considerazioni che si possono trarre dall'analisi eseguita, in relazione agli scopi del presente documento, sono le seguenti:

- a partire dal Secondo Dopoguerra ad oggi, e con un impulso particolare a partire dagli anni Settanta del secolo scorso, il consumo e l'impermeabilizzazione del fondovalle valgandinese si sono accresciuti enormemente, portando di fatto ad una cucitura quasi completa dei paesi tra loro e ad una drastica riduzione delle aree permeabili;

- nel frattempo, si è prodotto un progressivo abbandono delle attività agricole tradizionali e delle zone montane, con un conseguente incremento (anche se non eclatante) delle coperture boschive lungo i versanti e alle sommità dei rilievi, pur permanendo una sostanziale prevalenza pascoliva sugli altopiani carsici sommitali.

La conseguenza di questo tipo di evoluzione del paesaggio è certamente quella di una maggiore pressione sulle reti di smaltimento delle acque meteoriche e quindi, in ultima analisi, sulle fognature e sui corsi d'acqua; in più, lo scarso governo dei boschi ha spesso prodotto problemi alle vallette montane, producendo ostruzioni a causa dell'abbondante materiale vegetale.

6. DELIMITAZIONE DELLE AREE CRITICHE

6.1 Generalità

Ogni DOSRI deve contenere sia la delimitazione delle aree a rischio idraulico presenti sul territorio comunale, sia l'individuazione di tutte quelle aree che, per caratteristiche intrinseche, sono inadatte o poco adatte all'infiltrazione di acque nel sottosuolo (per esempio, zone in dissesto, zone vulnerabili dal punto di vista idrogeologico, aree caratterizzate da ristagni, ecc.). Come già accennato, per l'individuazione di tali aree ci si è avvalsi di diversi strumenti già in essere, ed in particolare:

- la vigente componente geologica del P.G.T. (2012-2013);
- la componente geologica del P.G.T. in fase di aggiornamento;
- il vigente Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, che comprende già gli esiti dello studio idraulico di dettaglio eseguito nel 2017 sui torrenti Romna, Re, Rino e Togna;
- il vigente Piano di Emergenza Comunale (2015) e il Piano di Protezione Civile comunale in corso di aggiornamento;
- le aree ed i punti critici della fognatura derivanti dal confronto con il Gestore del servizio idrico (Uniacque), aree e punti critici noti all'Ufficio Tecnico comunale, allorquando non già compresi entro le perimetrazioni degli altri strumenti;
- i tratti e punti critici individuati dallo scrivente in seno alla ricognizione di numerose aste del R.I.M. effettuata per il comune di Gandino nel 2021; per questo elaborato, nello specifico, si precisa che sono stati indicati nella Tavola 2 con un graficismo specifico soltanto i "punti di particolare attenzione (ATT)" ed i tratti a criticità alta e media (rossi e gialli), escludendo quelli a criticità bassa in quanto non prioritari; restano comunque validi i contenuti complessivi della ricognizione del 2021, alla quale si rimanda per ogni dettaglio, anche nei punti e tratti non esplicitamente ripresi nel DOSRI;
- il nuovo Documento di Polizia Idraulica comunale (2024);
- il DOSRI di Leffe, per la zona di Via Campone.

6.2 Nota cartografica

Il corpus cartografico del DOSRI è stato realizzato mediante software GIS.

Ai fini della perimetrazione delle aree di rischio idraulico e delle aree inadatte o poco adatte all'infiltrazione nel suolo, sono stati utilizzati quindi gli stessi shape file della componente geologica in fase di redazione e del Documento di Polizia Idraulica comunale recentemente redatto dallo scrivente. Altri file (ad esempio, le reti fognarie) sono stati forniti da Uniacque e/o tratti dal PUGSS o da altri strumenti urbanistici.

In qualsiasi caso, per quanto riguarda le aree P.A.I. e P.G.R.A., ai fini normativi e pianificatori si faccia riferimento ai contenuti dello studio geologico vigente e del Geoportale regionale.

6.3 Aree di rischio idraulico

Le aree di rischio idraulico sono individuate nella Tavola 2, che riporta altresì tutti i corsi d'acqua così come individuati nel vigente Documento di Polizia Idraulica, suddivisi in tratti a cielo aperto e tratti tombottati, nonché in principali e minori.

La definizione delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico è dunque riconducibile, in primo luogo, agli strumenti della pianificazione comunale vigenti, peraltro tutti relativamente recenti.

In particolare, il nuovo **studio geologico del P.G.T.**, in corso di redazione da parte dello scrivente, ha aggiornato consistentemente il Quadro del Dissesto P.A.I. (e il P.G.R.A. di conseguenza), ridefinendo frane, conoidi ed aree di esondazione torrentizia, oltreché le valanghe.

Il **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni**, nella sua prima versione (2015), si è inizialmente innestato nel solco del Quadro P.A.I. Aggiornato dell'epoca, definendo gli scenari di pericolosità RSCM H, M ed L in diretta corrispondenza con i dissesti Ca, Cp, Cn, Ee ed Em. Il P.G.R.A. non riporta solamente la pericolosità, ma anche il rischio, ed innesca meccanismi di approfondimento, poiché richiede che i Comuni eseguano studi idraulici di dettaglio (secondo l'Allegato 4 alla D.G.R. 2616/2011) sulle aree classificate in R4, e comunque ne tengano conto a livello di definizione delle N.T.A. Tali approfondimenti sono stati svolti in seno al nuovo studio geologico del P.G.T.

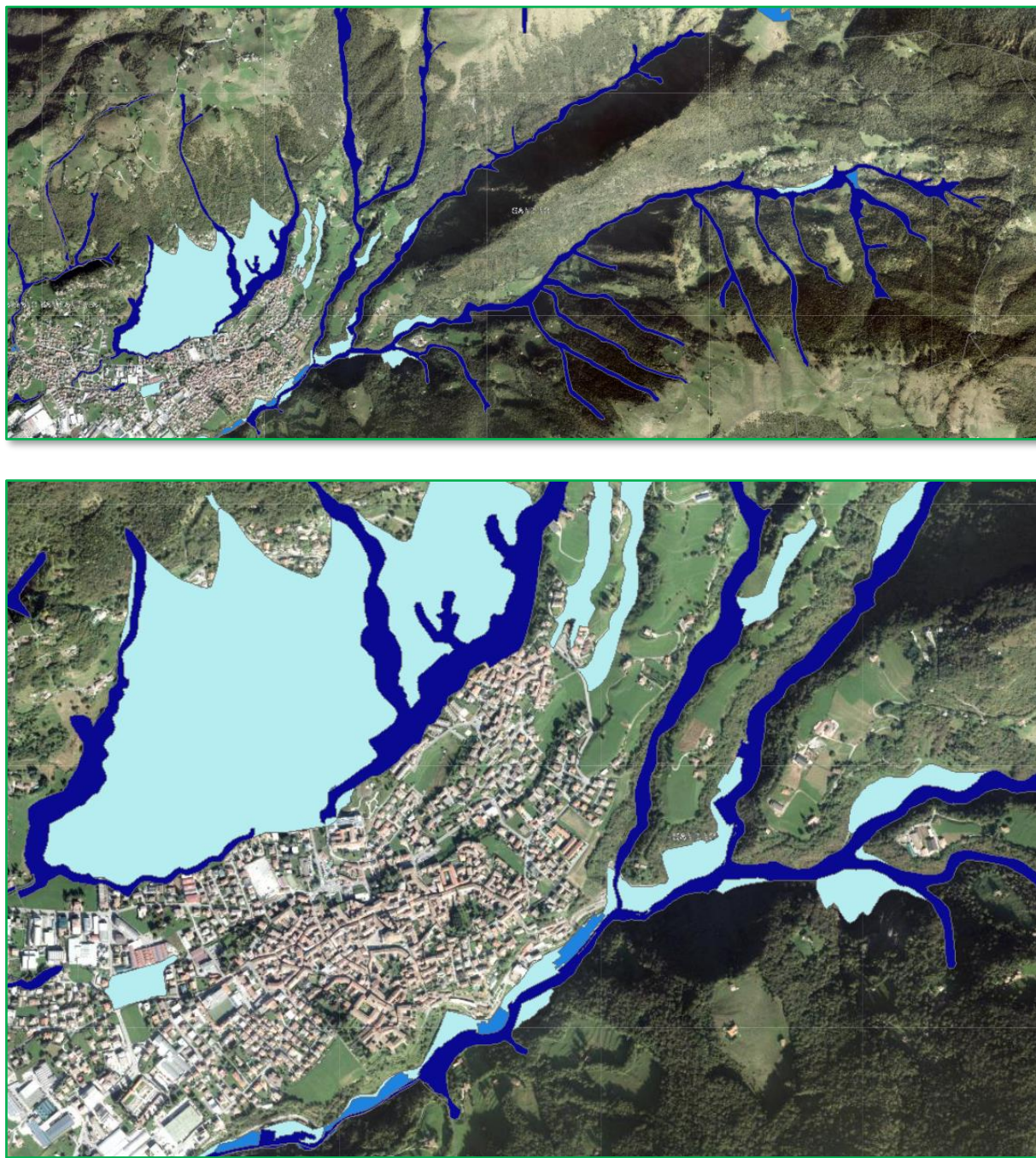


Figura 7 - Perimetrazioni di pericolosità idraulica del P.G.R.A. 2022 su Gandino

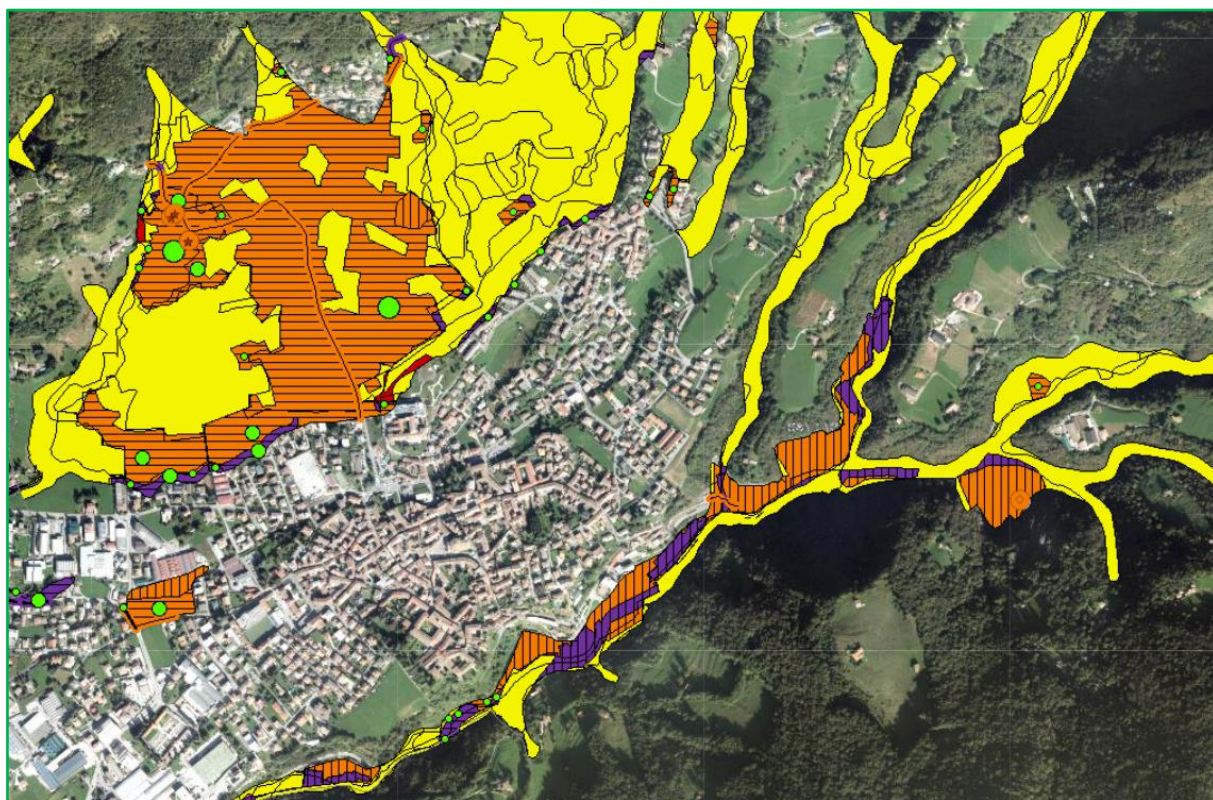


Figura 8 - Perimetrazioni di rischio idraulico del P.G.R.A. 2022 su Gandino; le aree di rischio R4 sono tracciate in viola, e sono concentrate per lo più entro il Torrente Re, il Torrente Romna ed il Torrente Concozzola

Nel 2015, è stato inoltre predisposto il **Piano di Emergenza Comunale** da parte dello Studio G.E.A.; tale Piano si è concentrato particolarmente su alcune situazioni note di potenziale criticità idraulica, definendo delle aree di allagamento in alcuni casi ipotetiche, in altri casi suffragate anche da evidenze storiche, connesse essenzialmente a tombotti sottodimensionati e/o potenzialmente ostruibili; è importante sottolineare che le perimetrazioni di possibile allagamento tracciate nel Piano di Emergenza Comunale non si basano su verifiche o modellizzazioni idrauliche, ma esclusivamente su osservazioni e sensazioni di terreno, e che sono state tracciate precedentemente rispetto alla redazione dello studio di sottobacino (2017). Le perimetrazioni, comunque, sono state riprese parzialmente nel nuovo studio geologico del P.G.T.

Un importante contributo pianificatorio è rappresentato dallo **studio di sottobacino sui principali torrenti della Valgandino** (2017), che ha ridefinito alcune delle aree di esondazione lungo il Romna, il Re e il Togna (nonché il Rino a Leffe). I risultati di questo studio sono stati integrati nella versione 2019 del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni e permangono nella versione 2022. Nella disamina dei singoli scenari di rischio di cui alle pagine seguenti, lungo le aste torrentizie oggetto dello studio 2017 si è dato conto delle sole zone esondative individuate dallo studio stesso, poiché esse superano, a parere dello scrivente, le perimetrazioni della componente geologica, basate solo su considerazioni geomorfologiche.

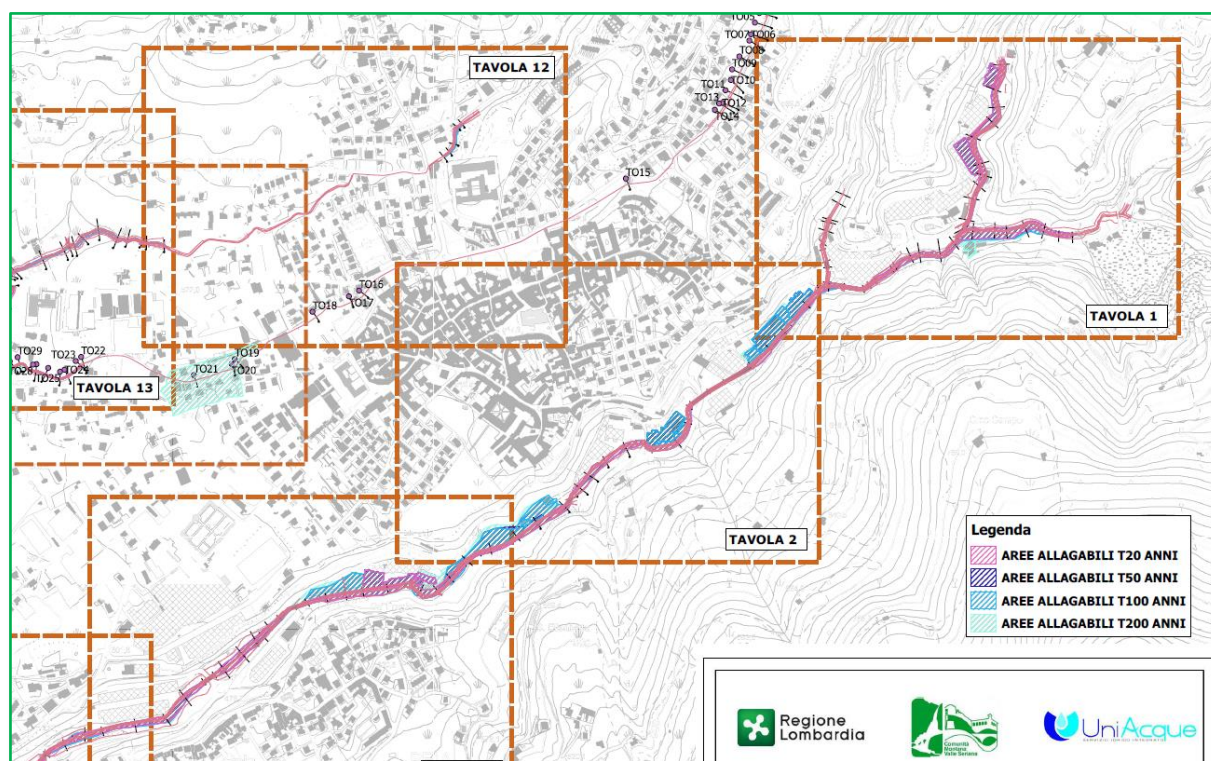


Figura 9 - Quadro d'insieme su Gandino delle perimetrazioni esondative dello studio di sottobacino del 2017

Nel 2019, è stato redatto il **Documento Semplificato del Rischio Idraulico di Leffe** (Dott. Geol. Enrico Mosconi), che ha individuato una serie di criticità anche slegate dai corsi d'acqua. Da segnalare, in particolare, la zona di allagamento storico presso la località Campone, a confine con Gandino e quindi ripresa anche nel presente studio.

Nel 2021, lo scrivente ha effettuato, per conto e su incarico del Comune di Gandino, una **ricognizione di alcune aste torrentizie del Reticolo Idrico Minore** (ma in realtà anche Principale), andando di fatto ad analizzare una larga fetta dei corsi d'acqua di Gandino, specialmente quelli interferenti con il centro abitato. L'analisi, effettuata risalendo fisicamente a piedi i corsi d'acqua, tratto per tratto, anche in zone poco accessibili ed impervie, ha permesso di raccogliere un'enorme mole di dati, messi poi a disposizione del Comune sia tramite schede suddivise per bacini, corsi d'acqua e singoli tratti, sia attraverso uno strumento G.I.S., ed infine con una vastissima documentazione fotografica. Lo studio ha permesso di suddividere i tratti analizzati in tre livelli di criticità (alta, intermedia, bassa), specificando le singole problematiche ed avanzando delle proposte di intervento di massima, ed ha inoltre individuato alcuni punti degni di particolare attenzione. In questa sede, sono stati recuperati i dati più salienti dello studio, individuando in particolare i punti e i tratti più critici; per una disamina completa e dettagliata dei corsi d'acqua analizzati, si rimanda al suddetto studio.

Più recentemente (2022-2024), lo scrivente ha aggiornato il **Documento di Polizia Idraulica** comunale, ridefinendo consistentemente il reticolo idrico minore, anche sulla scorta di incongruenze già emerse durante la ricognizione del 2021. Ovviamente questo strumento è di fondamentale importanza, perché la corretta individuazione dell'idrografia costituisce il presupposto di qualsiasi ragionamento sulle criticità esondative.

Infine, degne di menzione sono le **criticità emerse dal confronto con il Gestore del Servizio Idrico** (Uniacque) e con l'**Ufficio Tecnico comunale**. Si tratta di alcune specifiche aree dove si riscontrano sia problematiche connesse al reticolo idrico (talora già sottolineate da altri strumenti pianificatori), sia difficoltà di smaltimento delle acque meteoriche, sia

problematiche di commistione tra fognatura ed acque naturali. Il DOSRI deve infatti definire, secondo quanto previsto all'art. 14 del R.R. 7/2017 e s.m.i., le aree soggette a rischio di allagamento a causa della conformazione morfologica sfavorevole e/o per insufficienza della rete fognaria. Molte di queste aree possono essere comunque ricomprese tra quelle di vulnerabilità idraulica di cui alla pianificazione vigente, tuttavia, ciò non è sempre e necessariamente vero, visto che in genere la pianificazione geologica si concentra soprattutto sui corsi d'acqua, più che su problematiche legate ad insufficienze della fognatura.

Nella Tavola 2 sono state dunque riportate, distinguendole tra loro per tipologia, tutte queste aree, che nel loro insieme vanno a costituire la base di dati fondamentale per la definizione delle zone di criticità idraulica e di potenziale allagamento per il territorio gandinense.

Nei paragrafi successivi, vengono sinteticamente descritte le aree più significative individuate nella tavola. Non vengono invece specificatamente descritte le aree a rischio idraulico meno rilevanti, in quanto poste in zone remote e/o poco o non interferenti con l'urbanizzato (si tratta per lo più di aree di dissesto torrentizio "Ee" o "Em" o di tratti critici rossi/arancio perimetrati negli alvei di vallette secondarie in zone montane).

6.3.1 Torrente Concozzola – zona del laghetto Corrado

Segnalato in:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*

Compreso in:

- *Aree P.A.I.*
- *Aree P.G.R.A.*

Lo studio geologico del P.G.T. 2012 aveva proposto alcune aree esondative a pericolosità elevata e media/moderata tracciate su base geomorfologica lungo il Torrente Concozzola, all'altezza del Laghetto Corrado. Le perimetrazioni "Ee" si estendono anche a monte e a valle, limitatamente all'alveo ed alle sue immediate pertinenze. Lo studio di sottobacino del 2017 non si è spinto così a monte nella modellizzazione idraulica del corso d'acqua (quanto meno a livello di rappresentazione cartografica), quindi non contiene informazioni in merito. Anche il Piano di Emergenza Comunale non contiene alcuno scenario per questa zona. In occasione della redazione del nuovo studio geologico (2024) da parte dello scrivente, il Comune ha incaricato lo Studio G.E.A. (già estensore dello studio idraulico del 2017) di ridefinire il livello di pericolosità idraulica nella zona del Laghetto Corrado, mediante uno studio di dettaglio specifico. Le nuove perimetrazioni costituiscono dunque la somma tra le aree a pericolosità ridefinita con lo studio di dettaglio (meno onerose rispetto a quelle tracciate nel 2012) e le vecchie aree 2012, queste ultime però leggermente revisionate in termini di perimetri (adattamenti topografici) e riclassificate come RSCM/L – Em.

RELAZIONE GENERALE

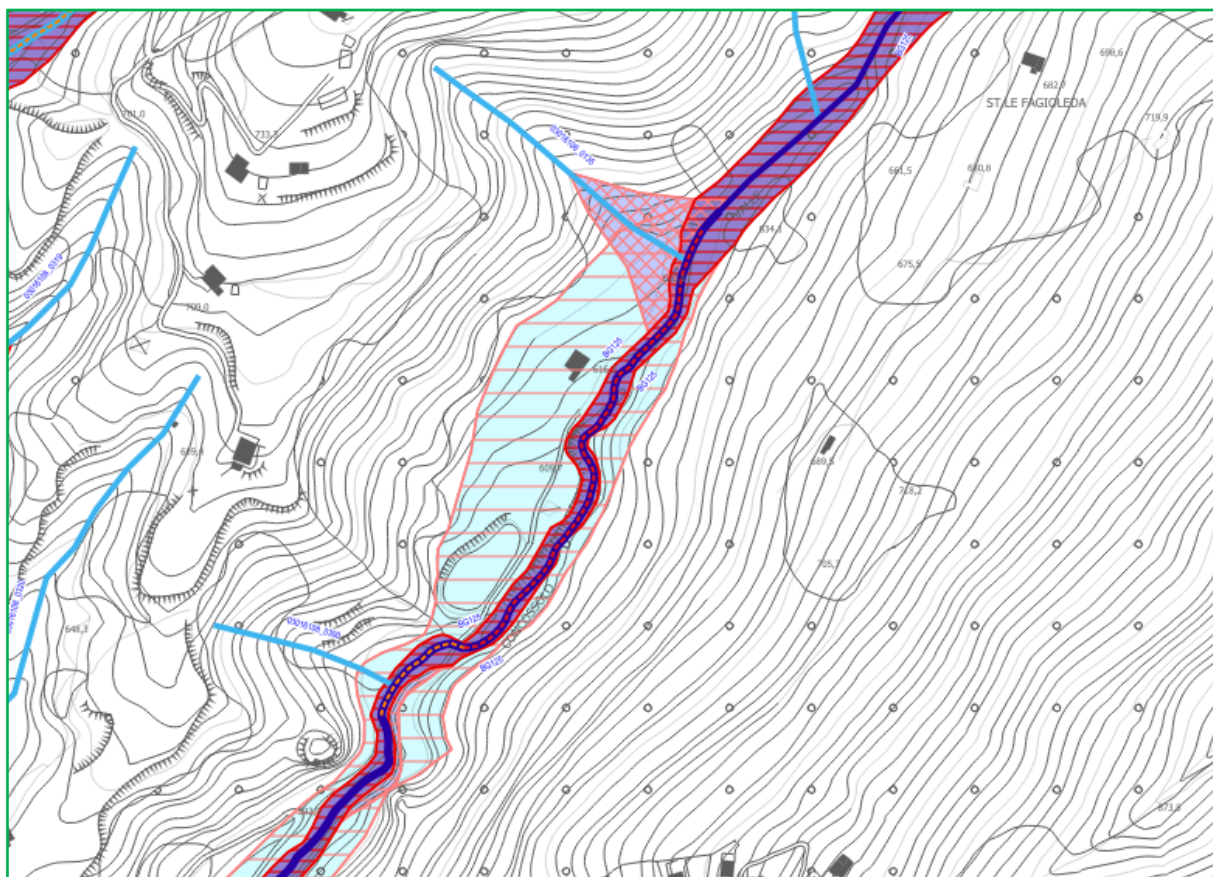


Figura 10 - Aree a pericolosità di esondazione in località Concozzola / Laghetto Corrado

La ricognizione delle aste torrentizie del 2021 ha analizzato il tratto, rilevando una serie di criticità legate a dissesti spondali ed interferenze con manufatti, senza tuttavia perimetrare aree esondative.



Figura 11 - Esempio di erosione spondale in riva destra all'altezza della Cascina Concozzola

Al di là dell'effettiva estensione delle aree esondative, la zona presenta sicuramente degli elementi di criticità dovuti sia ai dissesti spondali, sia ai manufatti prossimali all'alveo, sia alla viabilità di raggiungimento del Bacino Idrico Concozzola e del Laghetto Corrado partendo da Via Opifici; per quanto concerne quest'ultimo aspetto, si fa notare che la strada per il bacino è praticamente in alveo, mentre la strada ad accesso regolamentato per il laghetto interseca l'alveo in due punti mediante guadi totalmente privi di cunettoni o altri manufatti idraulici.

6.3.2 Torrente Concossola – guado Opifici e Via Concossola

Segnalato in:

- *Piano di Emergenza Comunale 2015 (Scenario idrogeologico “Opifici”)*
- *Ricognizione aste R.I.M. 2021 (Punto ATT_01)*
- *Studio di sottobacino del 2017*

Compreso in:

- *Aree P.A.I.*
- *Aree P.G.R.A.*

L'area degli Opifici posta lungo il Torrente Concossola è stata individuata come critica in diversi strumenti e studi. In particolare, risulta critico il guado posto all'imbocco della strada per il Laghetto Corrado, caratterizzato tra l'altro dalla presenza di un salto di fondo posto praticamente al livello della vicina strada, e di un tubo sottodimensionato che permette l'accesso ad una cascina privata. In occasione di eventi meteorici particolarmente importanti, lo scrivente ha personalmente osservato, per esempio in occasione della piena di inizio ottobre 2020 così come in numerose altre occasioni (2023, 2024), il torrente esondare sulla sede stradale.

Secondo la dinamica delineata nello specifico scenario di rischio del P.E.C., l'acqua potrebbe discendere lungo la strada ed interessare i capannoni adiacenti, arrivando addirittura all'area dell'ex Lanificio Testa (attualmente area occupata dall'azienda Safitex Turf); infatti, l'intera area è inserita in vari scenari P.A.I. e P.G.R.A.

RELAZIONE GENERALE

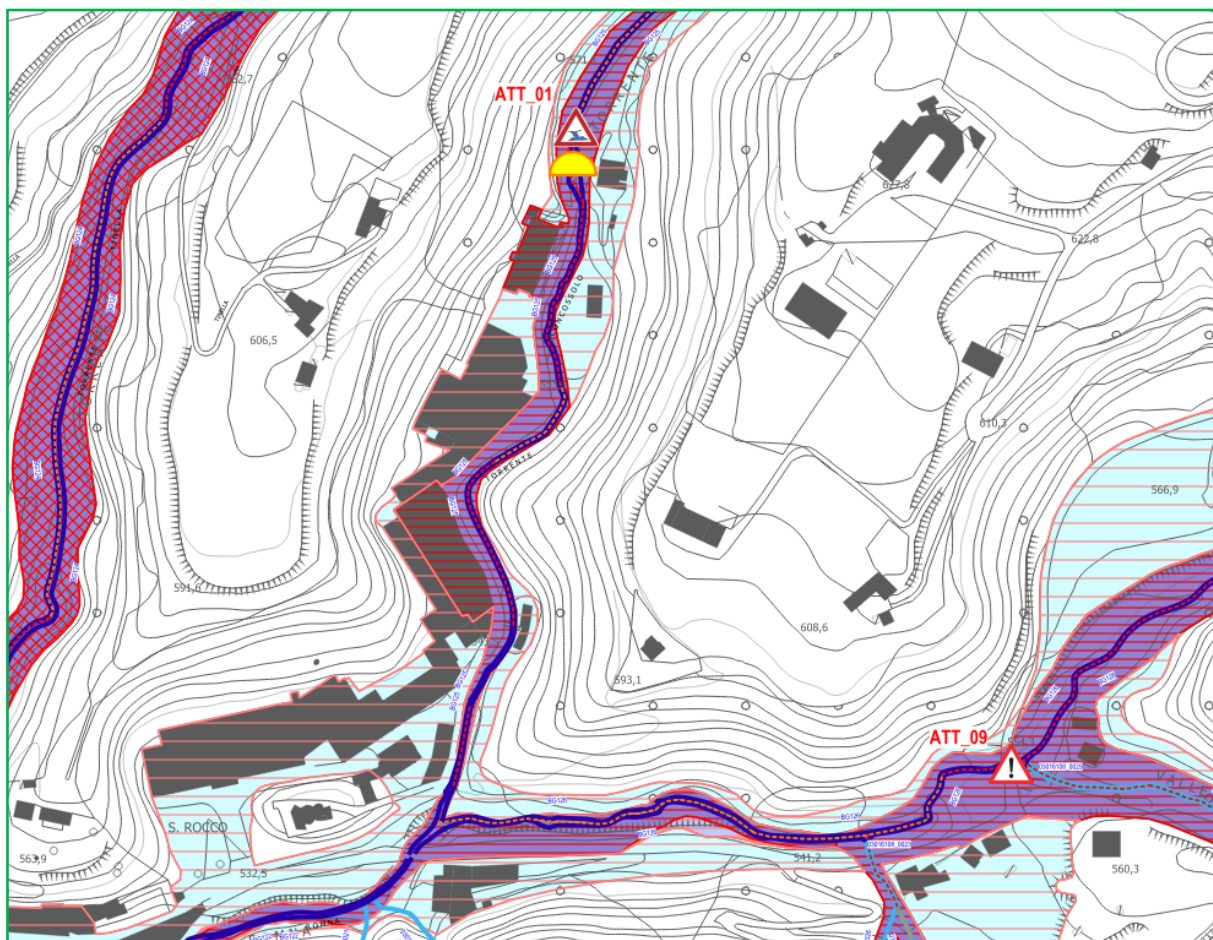


Figura 12 - Aree esondative dal guado del Torrente Concozzola alla confluenza nel Romna



Figura 13 - Esondazione del Torrente Concozzola sulla strada in corrispondenza del guado a monte degli Opifici durante l'evento di piena di inizio ottobre 2020

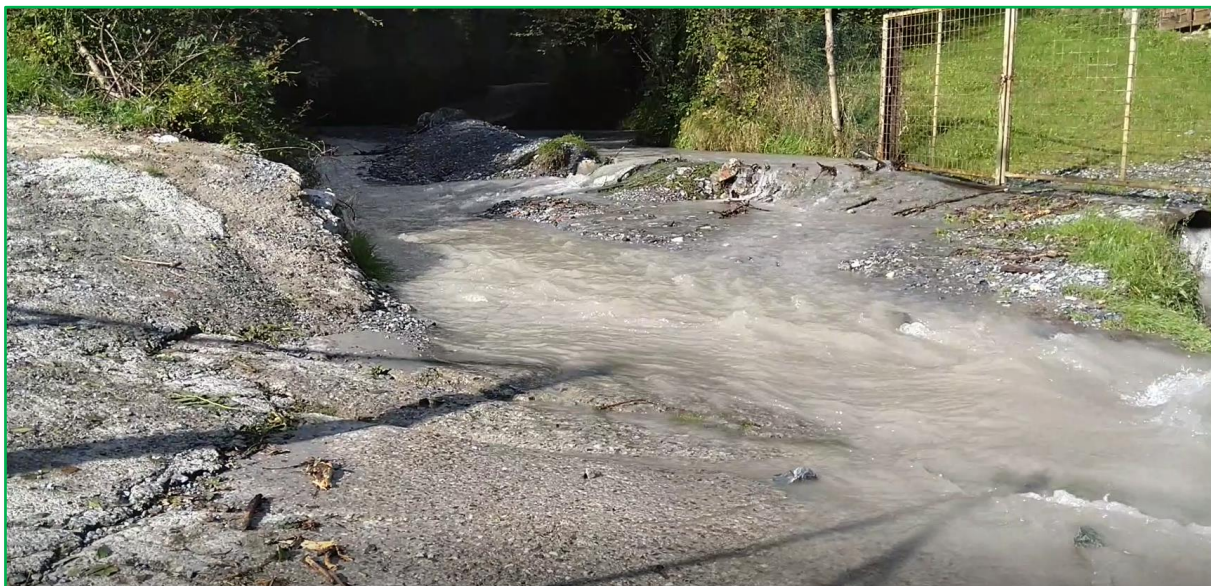


Figura 14 - La zona del guado durante la piena

RELAZIONE GENERALE

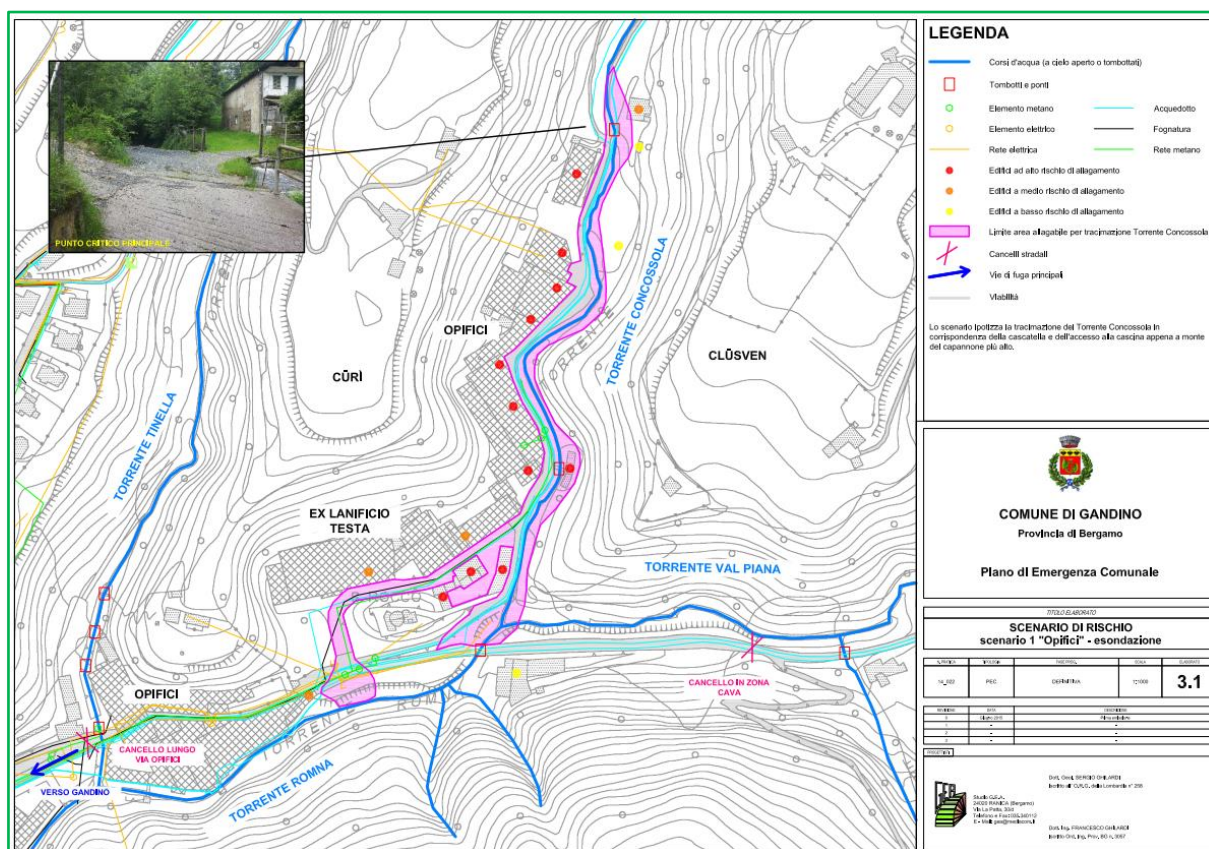


Figura 15 - Lo scenario di rischio "Opifici" descritto nel Piano di Emergenza Comunale

Lo studio di sottobacino del 2017 tende a ridimensionare lo scenario paventato nel P.E.C. (che era basato soltanto su osservazioni qualitative in sito), limitando le potenziali esondazioni ad alcuni dei capannoni posti lungo Via Opifici, ed escludendo la zona dell'ex Lanificio Testa; tuttavia, nel nuovo studio geologico (2024), si tiene conto anche delle perimetrazioni geomorfologiche originarie in corrispondenza dell'insediamento Testa (oggi Safitex Turf), con classificazione RSCM/L.

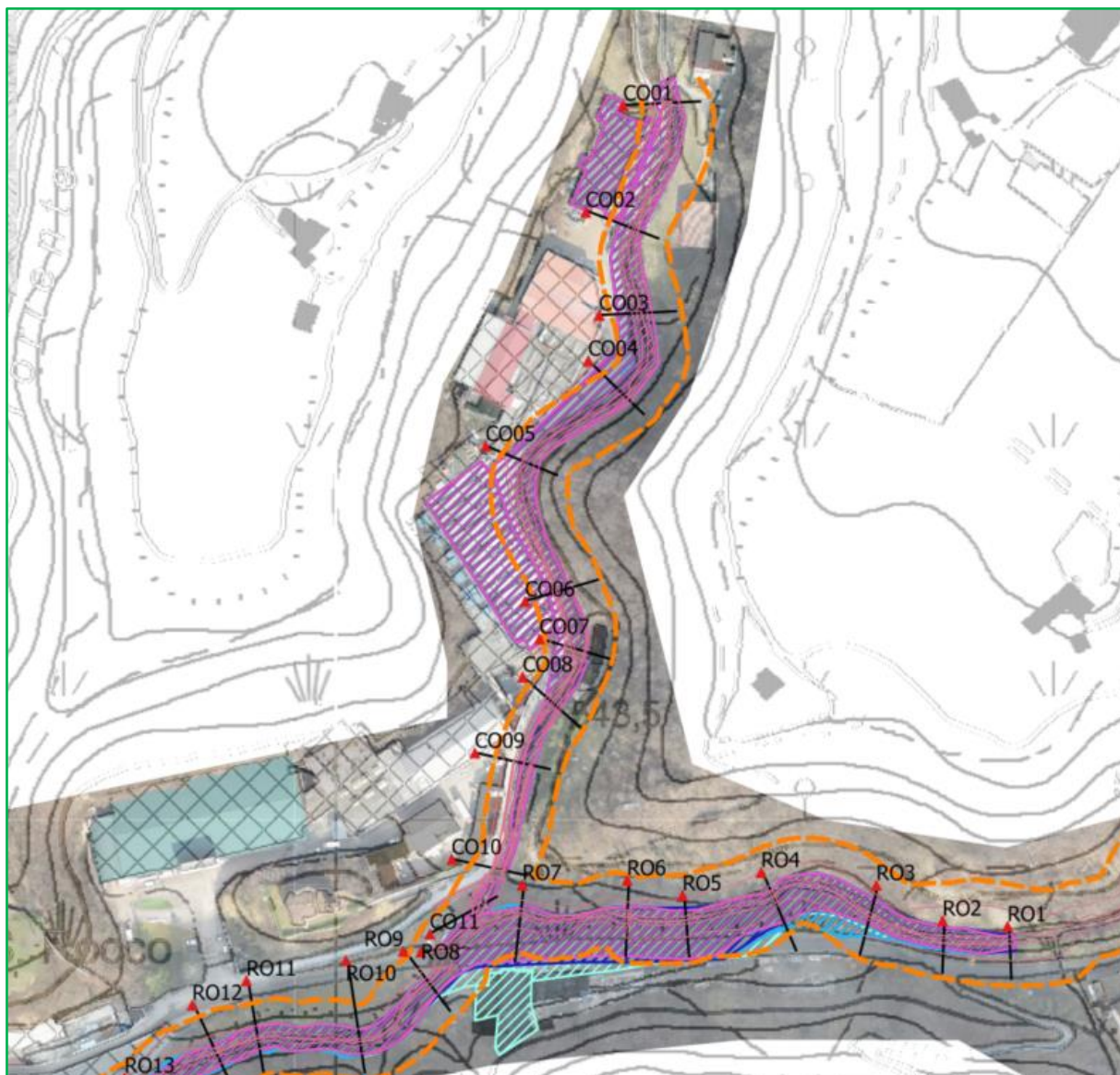


Figura 16 - Stralcio dello studio di dettaglio 2017 con indicata l'area esondativa della Concozzola; il tempo di ritorno indicato è di 20 anni con interessamento di alcuni capannoni

Al di là delle diverse perimetrazioni, lo scenario rientra sicuramente tra i più critici fra quelli interessanti il territorio comunale dal punto di vista idraulico, ed è essenzialmente frutto della situazione di generale disordine in cui versa l'alveo: attraversamenti vari, ponticelli, guadi, tubazioni, salti di fondo e tutta una serie di elementi che, nel loro complesso, determinano

RELAZIONE GENERALE

una situazione favorevole all'esondazione. Si riporta anche la valutazione dei rischi effettuata dallo Studio G.E.A. nel Piano di Emergenza Comunale.

SINTESI DEI RISCHI

ELEMENTI A RISCHIO	TIPI DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO
Persone - Lavoratori delle aziende - Conduttori delle cascine e dei fondi - Presenze casuali	- Ferimento / morte - Disagi e necessità di evacuazione	Medio
Edifici industriali/artigianali e rurali - Cascina presso il guado - Capannoni dal guado fino all'ex Lanificio Testa incluso - Edificio rurale in sponda sinistra di fronte ai capannoni e relativo ponte	- Allagamento - Danni strutturali	Elevato
Attrezzature, macchinari e merci - Apparecchiature industriali - Merchi a magazzino	- Danneggiamento - Distruzione - Interruzione attività	Elevato
Ambiente - Componente aria - Componente acqua - Componente suolo	Sversamento e trasporto di sostanze industriali	Elevato (da verificare)
Veicoli - Mezzi delle aziende - Mezzi agricoli - Mezzi parcheggiati lungo la strada - Mezzi di passaggio casuale	- Danneggiamento - Distruzione	Medio
Strade - Via Concozzola - Via Opifici	- Danneggiamento - Intransitabilità temporanea - Disagi	Elevato
Infrastrutture a rete - Elettricità - Acquedotto - Fognatura - Rete gas	- Danneggiamento - Distruzione - Interruzione del servizio	Elevato

Figura 17 - Scenario di rischio in località Opifici (guado Concozzola) - attribuzione del rischio nel PEC (Studio G.E.A., 2015)

6.3.3 Torrente Romna – area Opifici e fondovalle

Segnalato in:

- Studio di sottobacino del 2017

Compreso in:

- Aree P.A.I.
- Aree P.G.R.A.

Un'altra zona degli Opifici indicata nello studio di dettaglio del 2017 è quella centrale, che comprende le attività industriali ed artigianali poste ad ovest della “galleria” e nella zona di Via Ciro Menotti, Via Tintorie Vecchie, strada di fondovalle.

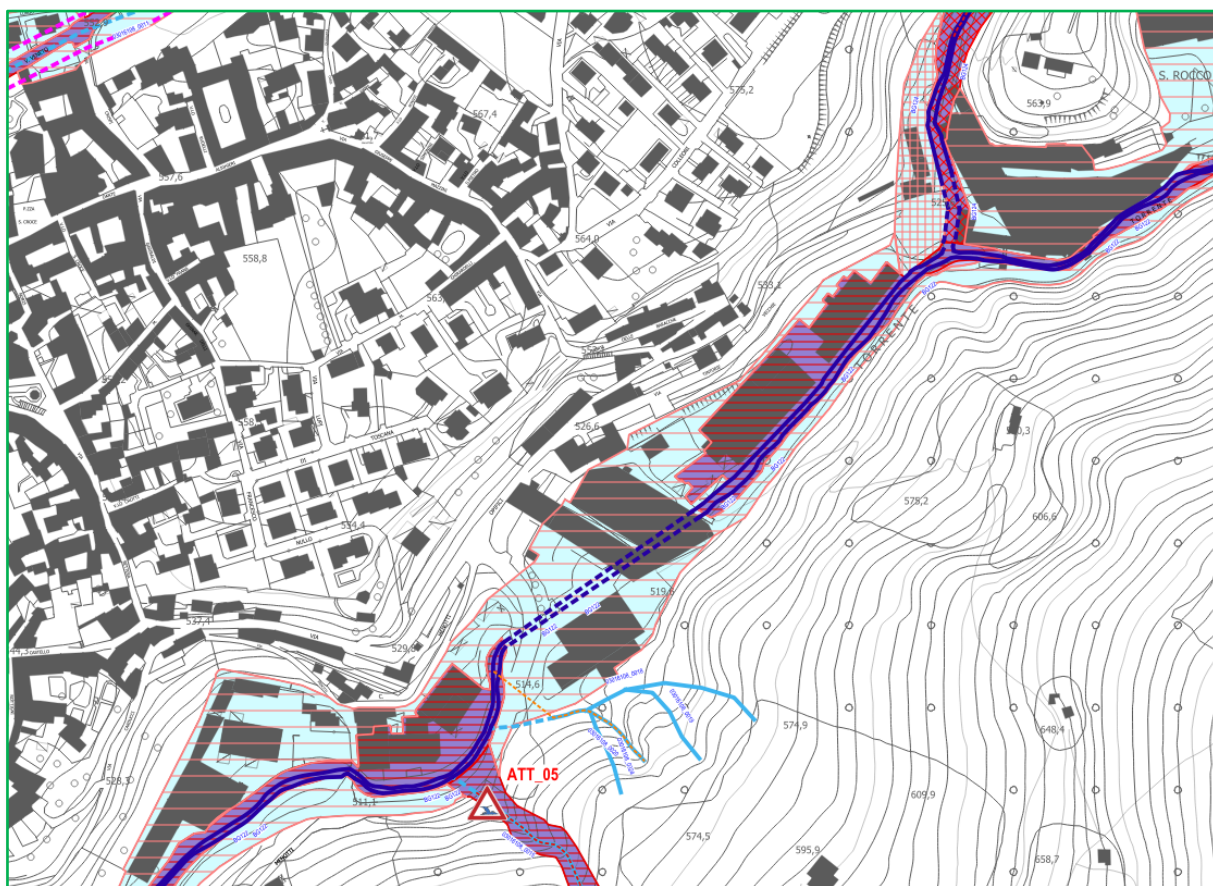


Figura 18 - Aree a rischio idraulico nella zona degli Opifici

Lo scenario prevede l'allagamento di alcuni fabbricati produttivi in sponda destra del Romna, con tempi di ritorno da 50 a 200 anni.

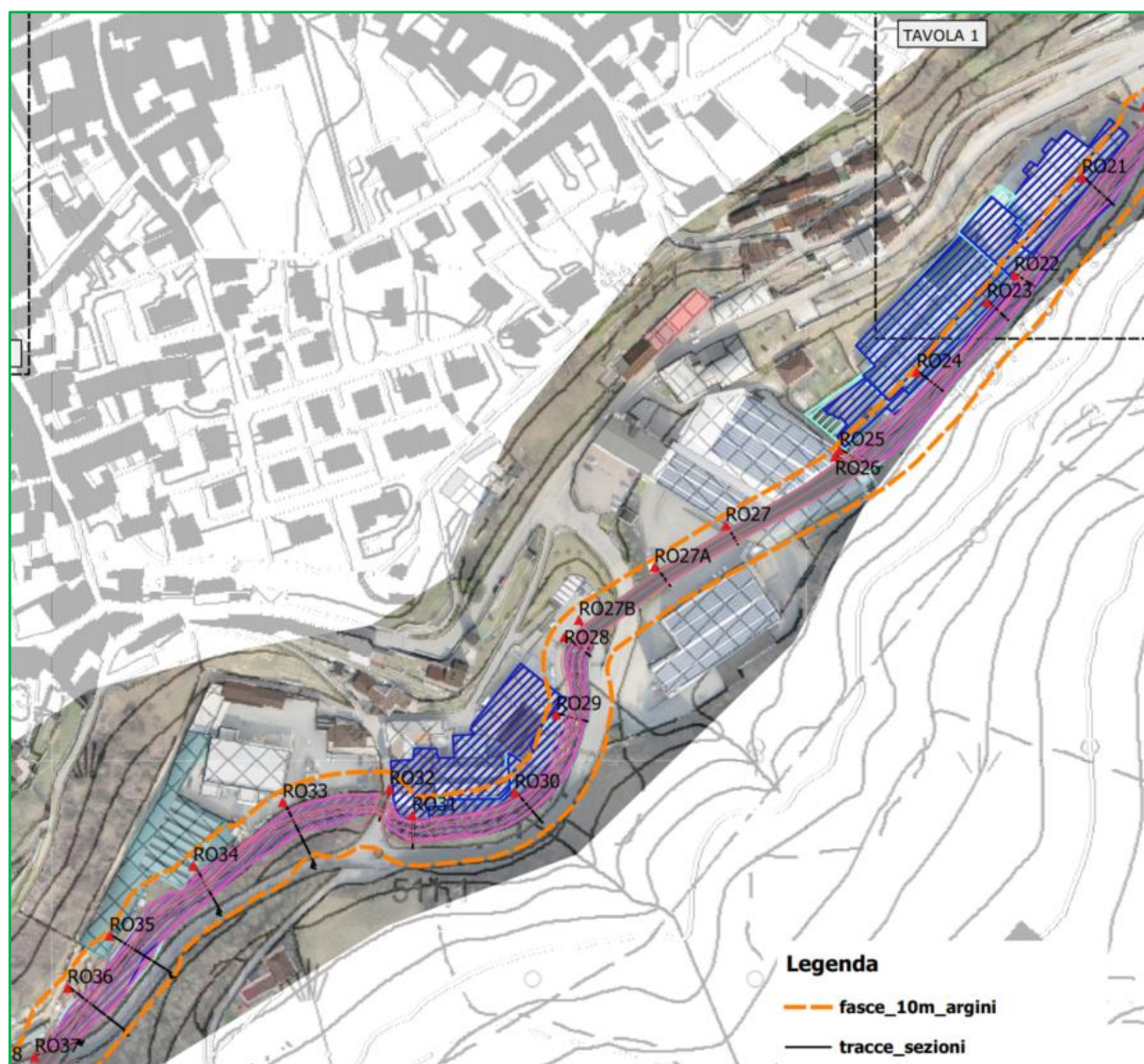


Figura 19 - Scenari esondativi per la zona centrale degli Opifici, con tempi di ritorno 50-200 anni e interessamento di alcuni fabbricati industriali (Studio G.E.A., 2017)

Da registrare infine l'immissione del Romna di una valletta laterale (Valle del Pizzo) segnalata come critica (punto ATT_05), per la quale tuttavia si rimanda al paragrafo specifico.

6.3.4 Torrente Romna – Lanificio Torri

Segnalato in:

- Studio di sottobacino del 2017

Compreso in:

- Aree P.A.I.
- Aree P.G.R.A.

Storico insediamento industriale lungo il medio corso del Romna, a tutt'oggi attivo; parte di questo complesso è indicato come allagabile nello studio di sottobacino del 2017. Anche alcune aree leggermente più a monte (prative e con insediamenti rurali semi-abbandonati) vengono segnalate come esondabili con scenari anche RSCM/H.

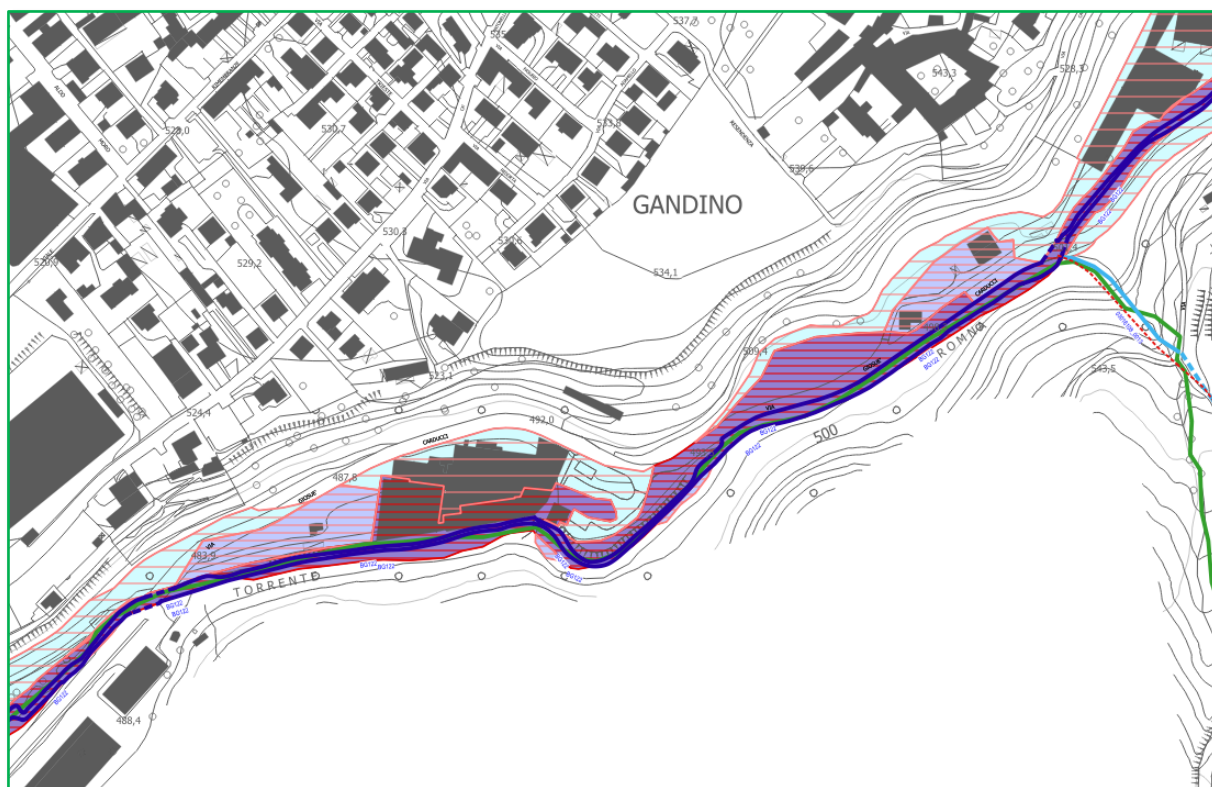


Figura 20 - Aree di rischio idraulico lungo il Torrente Romna in corrispondenza del Lanificio Torri

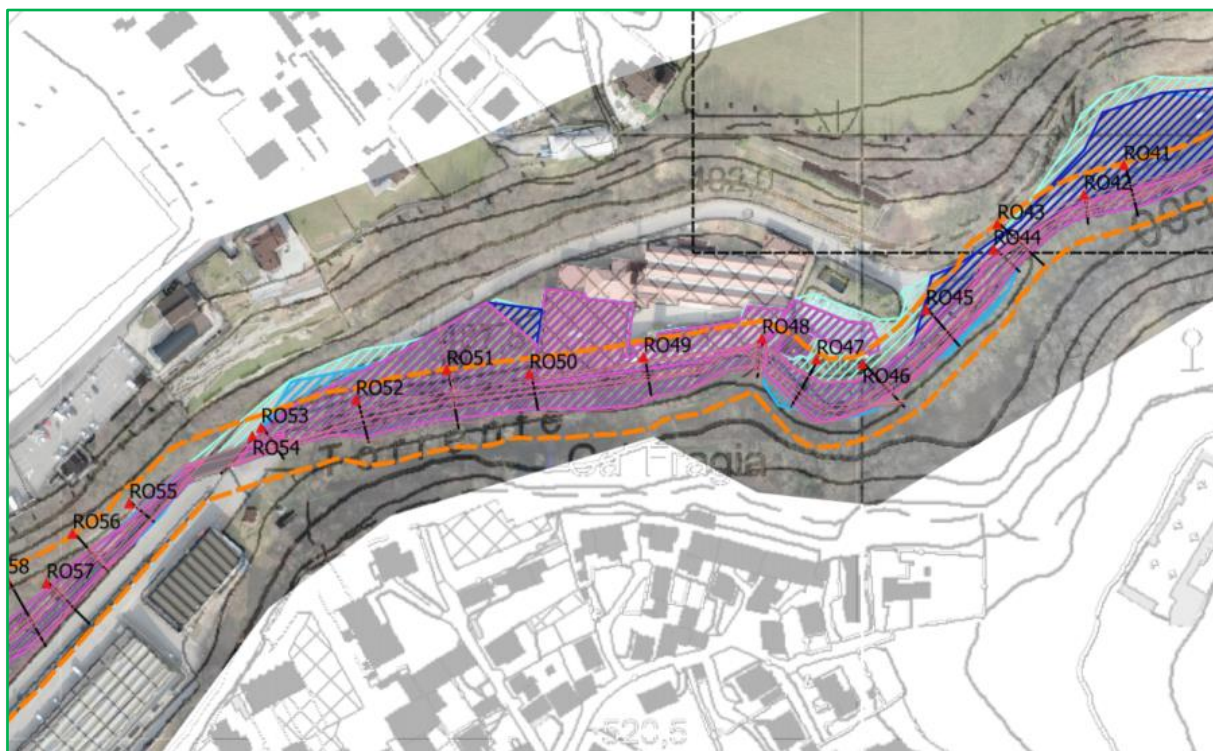


Figura 21 - Scenari esondativi per la zona del Lanificio Torri, con tempi di ritorno 20-200 anni e interessamento di alcune porzioni dei fabbricati industriali (Studio G.E.A., 2017)

Lo scenario prevede esondazioni del Romna con tempi di ritorno 20 anni e 200 anni, con interessamento di alcune porzioni, comunque abbastanza significative, del complesso industriale. Resta sostanzialmente estranea la strada, essendo in effetti posta a quota leggermente più alta rispetto ai fabbricati.

6.3.5 Torrente Romna – area Gandiplast

Segnalato in:

- Studio geologico del P.G.T.

Compreso in:

- Aree P.A.I.
- Aree P.G.R.A.

Parte del complesso industriale Gandiplast, vicino al confine con Leffe e Peia, è interessato da uno scenario esondativo raro (RSCM/M e “Em”).

Lo scenario, derivante dallo studio geologico del P.G.T. 2012 e conseguentemente tradotto nel P.A.I. e nel P.G.R.A., non è tuttavia suffragato dallo studio di sottobacino del 2017, che limita le aree esondabili all'alveo del Romna, senza comprendere l'insediamento industriale.

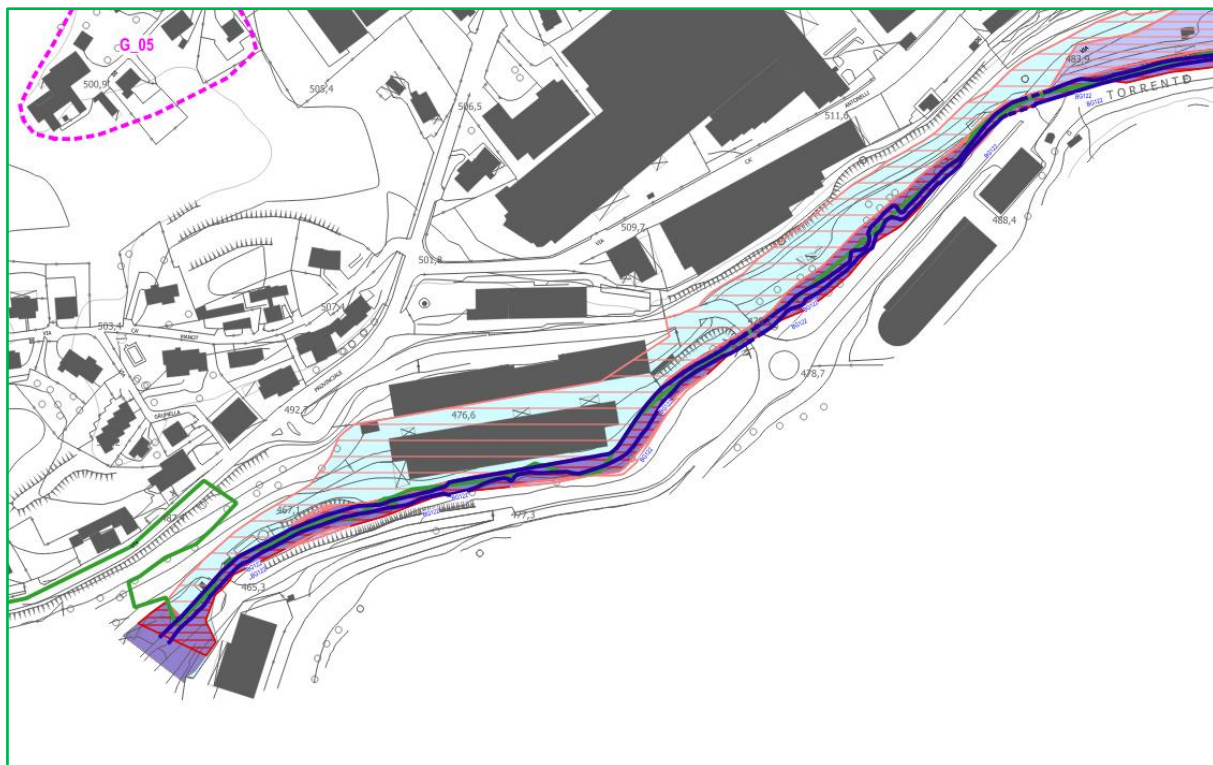


Figura 22 - Scenari esondativi per la zona Gandiplast al fondovalle

Nel nuovo studio geologico del P.G.T., si è tenuto conto sia delle aree esondative derivanti dallo studio di sottobacino, sia delle aree esondative 2012 perimetrate con criterio geomorfologico (andando quindi a ricomprendere anche l'insediamento Gandiplast), queste ultime però classificate con pericolosità bassa (RSCM/L).

6.3.6 Bassa Val Piana

Segnalato in:

- *Studio geologico comunale*
- *Ricognizione aste R.I.M. 2021 (punto ATT_09)*
- *Studio di sottobacino del 2017 (parzialmente)*

Compreso in:

- *Aree P.A.I.*
- *Aree P.G.R.A.*

Alcune aree della bassa Val Piana sono state inserite come esondabili (a pericolosità moderata) nello studio geologico del P.G.T. 2012 (e riprese in quello attuale), con criterio essenzialmente geomorfologico e senza verifiche idrauliche specifiche. Si tratta in particolare dei prati pianeggianti in sponda idrografica destra al *Prat Servàl* (considerati probabilmente alla stregua di casse di espansione per il torrente), di un piccolo lembo compreso tra la Val Piana e la *Val Scüra* in località *Masne*, ed infine di parte del piazzale di ex cava sulla sponda sinistra della *Val Scüra*. A valle del ponte delle *Masne*, invece, le aree esondative sono suffragate anche dallo studio di sottobacino del 2017, andando a comprendere parzialmente anche l'insediamento artigianale "ex Astori" in sponda sinistra. Lo studio di sottobacino prevede peraltro, in questa zona, la formazione di un rialzo spondale come intervento di difesa idraulica.

RELAZIONE GENERALE

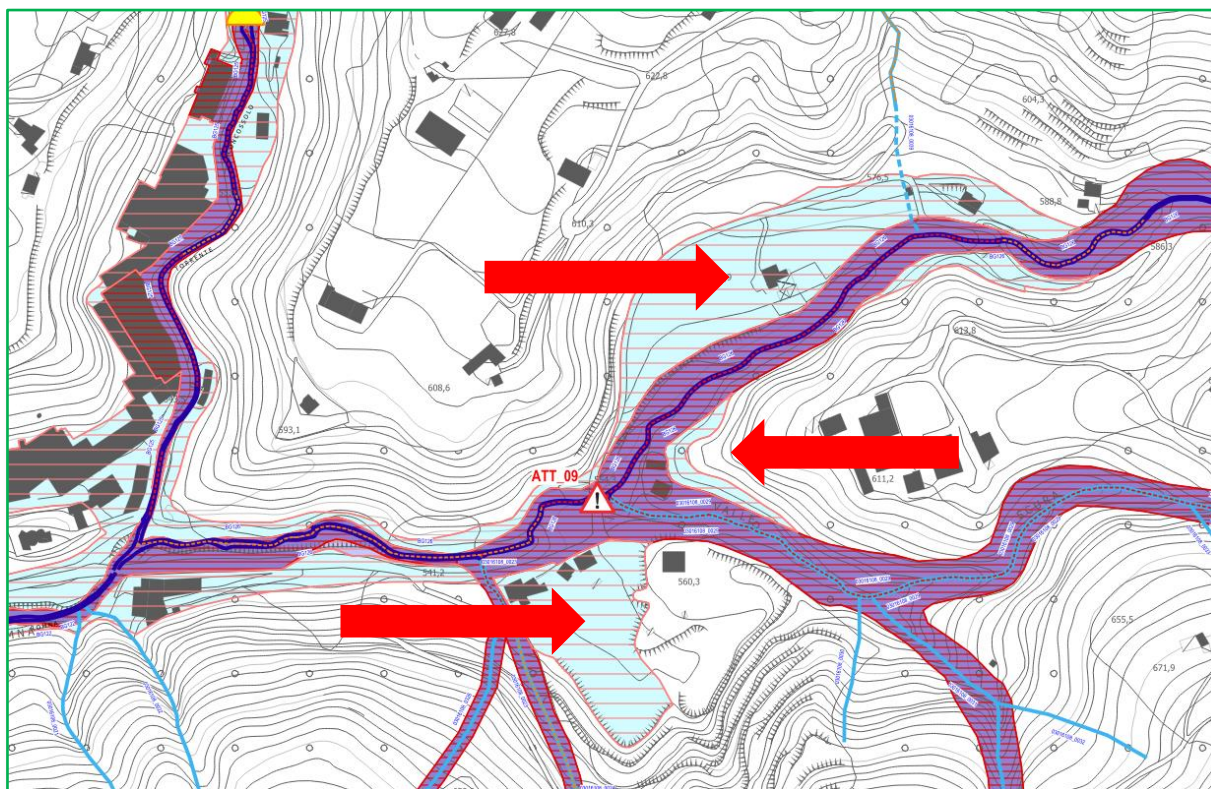


Figura 23 - Aree a pericolosità moderata di esondazione derivanti dal P.G.T. e dal P.G.R.A. in bassa Val Piana, località Prat Servà e Masne (indicate dalle frecce rosse)

6.3.7 Alta Val Piana

Segnalato in:

- Studio geologico comunale
- Ricognizione aste R.I.M. 2021 (vari tratti segnalati come ad alta criticità)

Compreso in:

- Aree P.A.I.
- Aree P.G.R.A.

Anche in alta Val Piana lo studio geologico del P.G.T. 2012 aveva proposto alcune aree esondative e di conoide tracciate su base geomorfologica, parzialmente confermate da informazioni storiche e dalla ricognizione aste torrentizie del 2021, e integrate con nuove aree (soprattutto di conoide) nel nuovo studio geologico (2024).

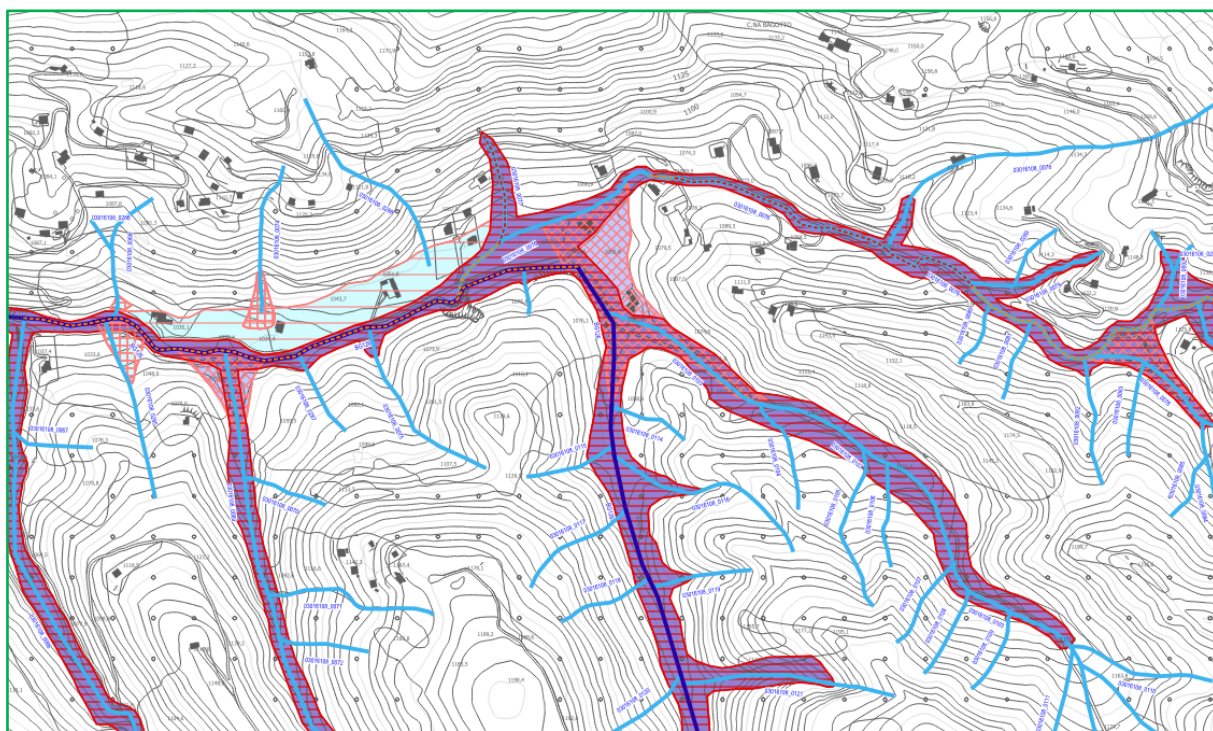


Figura 24 - Aree a pericolosità moderata di esondazione e di conoide derivanti dal P.G.T. e dal P.G.R.A. in alta Val Piana, sul fondovalle

Tutto il fondovalle e gran parte delle vallette laterali sono considerate a pericolosità molto elevata di esondazione e dissesto torrentizio (ciò vale anche per la media e bassa Val Piana), ma l'interferenza con l'antropizzato è limitata a pochi edifici (chiesetta, Bistrò, *Casera de Muie*, alcune cascine in Val Boda, ecc.). Vi sono poi alcune conoidi di deiezione considerate “parzialmente protette” (Cp) o “completamente protette” (Cn), fra cui la più rilevante è quella posta allo sbocco della Valle Lunga e della Valle dei Fondi, comprendente anche due cascine. Di fatto, la conoide sembra stabile, priva di segni di deflusso e di depositi alluvionali o di debris flow; l'alveo del corso d'acqua è, nella parte terminale, poco inciso e senza evidenze di erosione, sovralluvionamento o dissesto spondale.

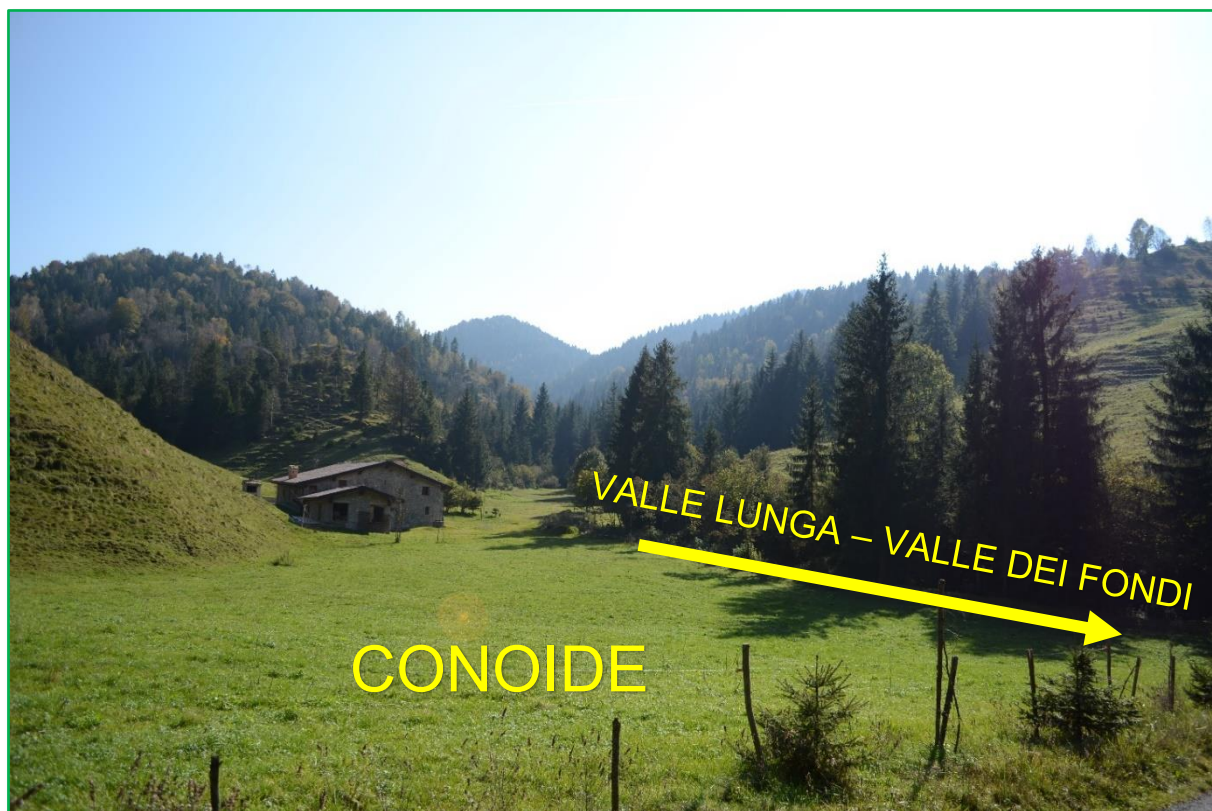


Figura 25 - Conoide di sbocco della Val Lunga e della Valle dei Fondi

Altre aree sono considerate a pericolosità media o moderata (Em), e comprendono un'ampia piana alluvionale allungata in sponda destra, con varie caschine. Per quest'area (e per le adiacenti aree "Ee"), è stato riferito allo scrivente un episodio da un frequentatore anziano della zona, risalente a diversi decenni or sono, in cui i prati furono effettivamente allagati, per una combinazione di esondazione da parte del torrente principale e del piccolissimo tributario che sale verso la sorgente effimera detta *Pagana 'Caci*.

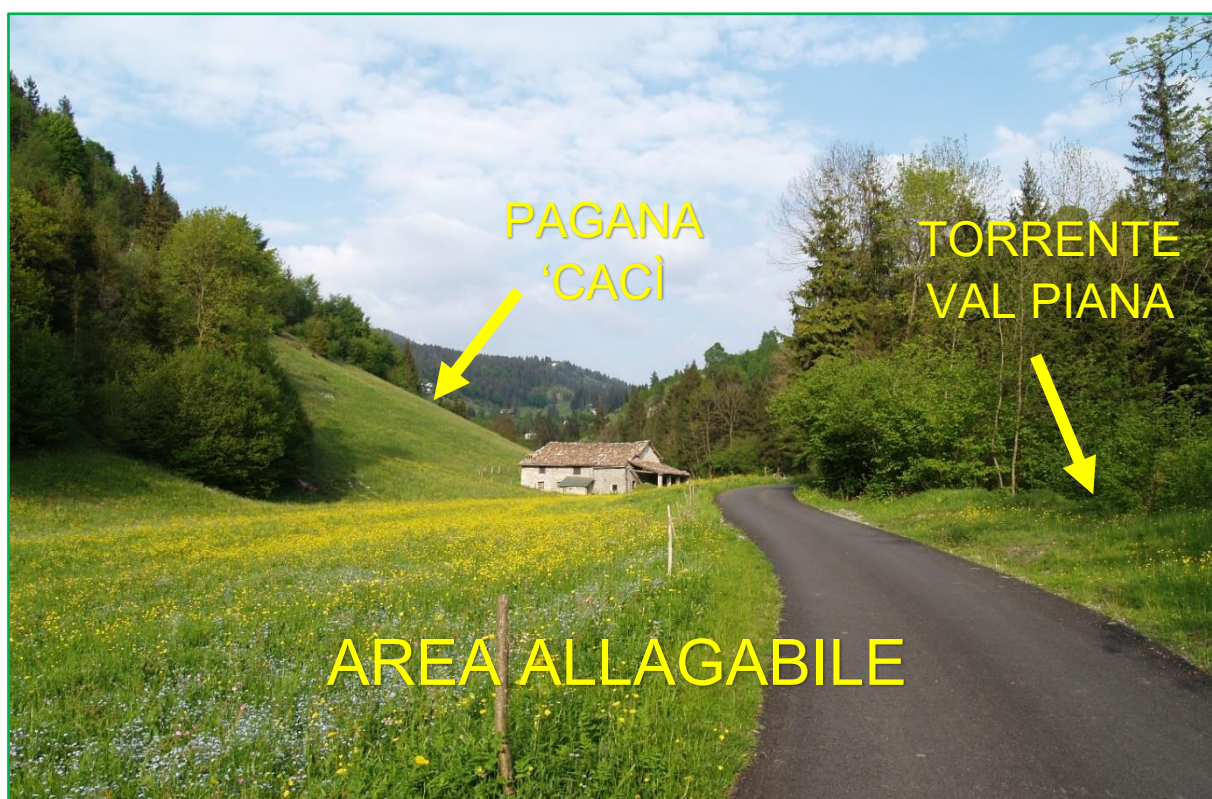


Figura 26 - Scorcio dell'area potenzialmente allagabile sul fondovalle dell'alta Val Piana

La *Pagana 'Caci* è una valletta molto breve ed apparentemente innocua; tuttavia, risalendola, si evidenziano in realtà una serie di condizioni critiche con erosioni spondali ed un certo trasporto solido, rilevate durante la ricognizione aste torrentizie del 2017. Si riportano di seguito alcune fotografie in merito. La vallecola viene attivata da una sorgente effimera (detta infatti *pagana*, termine con cui comunemente in Val Seriana si indicano scaturigini attivate occasionalmente), che trae alimentazione dalle soprastanti ampie conche carsiche (*Fopa Corna Cli*, *Fopa Grassa*, *Fopa Scendréra*, ecc.). La scarsa incisione sia della vallecola che del torrente principale determinano probabilmente, con scenari comunque rari, l'esondazione sui prati circostanti, con potenziale coinvolgimento delle cascate di fondovalle e della strada adiacente.

Fenomeni di allagamento modesti sono stati inoltre osservati personalmente dallo scrivente (2023-2024) in queste stesse aree, in questo caso non per vera e propria esondazione dei torrenti, quanto piuttosto per attivazione di sorgive e risalita della falda durante eventi piovosi molto intensi e prolungati; in questi casi, infatti, le sottili piane alluvionali del fondovalle tendono a saturarsi rapidamente (per apporto dai versanti), determinando la formazione di consistenti ristagni. È possibile, in casi eccezionali, la combinazione di questo fenomeno con esondazioni vere e proprie, ma si tratta di scenari da considerarsi abbastanza estremi.

RELAZIONE GENERALE

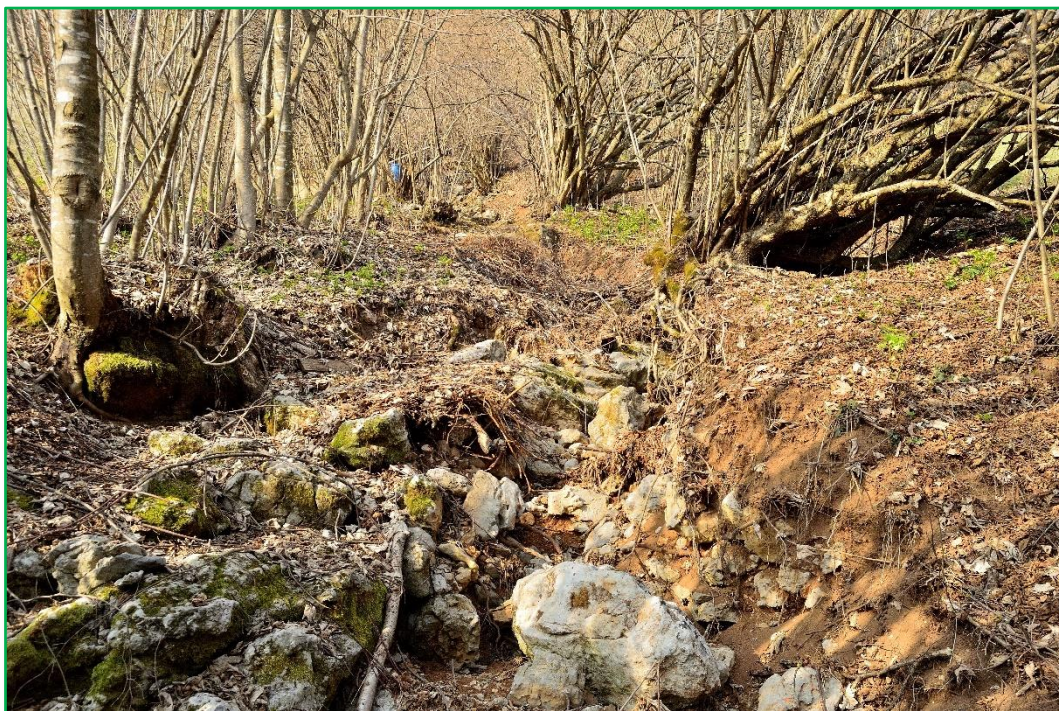


Figura 27 - Alveo della vallecola detta *Pagana 'Caci*

Da notare il notevole trasporto solido (abbastanza anomalo vista la brevità del corso d'acqua) e la forte propensione all'erosione spondale, che nell'insieme danno l'idea di un dinamismo piuttosto importante, seppur poco frequente

6.3.8 Torrente Re

Segnalato in:

- Piano di Emergenza Comunale 2015 (scenario idrogeologico “Via Milano”)
- Ricognizione aste R.I.M. 2021 (punto ATT_04)

Compreso in:

- Aree P.A.I.
- Aree P.G.R.A.

Il Torrente Re si sviluppa dalle pendici meridionali del Monte Farno fino al territorio di Cazzano Sant’Andrea, lambendo sul lato nord l’abitato di Cirano e quello di Gandino, e rimanendo di contro alla base dell’abitato di Barzizza.

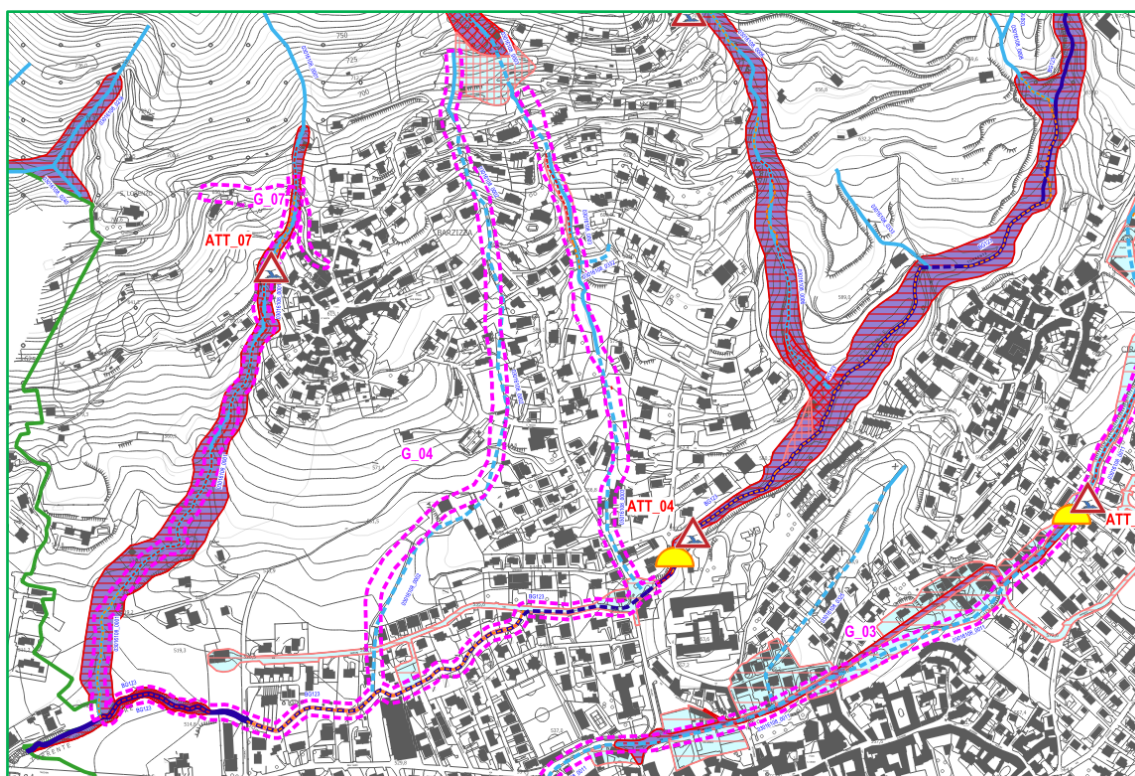


Figura 28 - Aree di criticità idraulica lungo il Torrente Re

A monte del tombotto di Via Milano, nel tratto medio-alto detto anche Valle del Tuono (*Val dol Tun*), il corso d'acqua presenta aree di dissesto torrentizie abbastanza vaste, individuate dallo studio geologico del P.G.T. 2012 sostanzialmente con criteri geomorfologici e significativamente rivisitate dallo scrivente nello studio geologico nuovo (2024). Da segnalare infine che il Torrente Re interseca anche la Via Pino di Sopra (strada per il Monte Farno) tramite un tombotto. Tutto il tratto compreso tra il tombotto di Via Milano e quello di Via Sotto gli Orti è fortemente vegetato, presenta varie situazioni di dissesto sponale, manufatti interferenti e (in misura minore) rifiuti in alveo.



Figura 29 - Tombotto di attraversamento di Via Sotto gli Orti

Nel tratto intermedio, viene segnalata nel P.E.C. una possibile esondazione del Torrente Re in corrispondenza del tombotto posto alla base della rupe nord della Casa di Riposo di Gandino, con interessamento delle strade e degli edifici circostanti e deflusso dell'acqua a scendere lungo Via Fantoni fino a Via Canevali. Lo scenario sembrerebbe avere riscontri storici (ancorché fumosi), benché non sia segnalato con la medesima importanza nello studio di sottobacino del 2017 (nel quale, anzi, l'alveo presso il tombotto sembrerebbe non esondare, seppur per poco); è probabile quindi che la criticità non derivi tanto da un'insufficienza prettamente idraulica, quanto piuttosto dalla facile ostruibilità (con conseguente tracimazione del torrente), connessa anche all'abbondanza di materiale vegetale in tutto il tratto a monte. Si tratta di una pericolosità che, ad oggi, è probabilmente residua.



Figura 30 – Tombotto del T. Re in Via Milano, sede di possibile occlusione e conseguente esondazione

RELAZIONE GENERALE

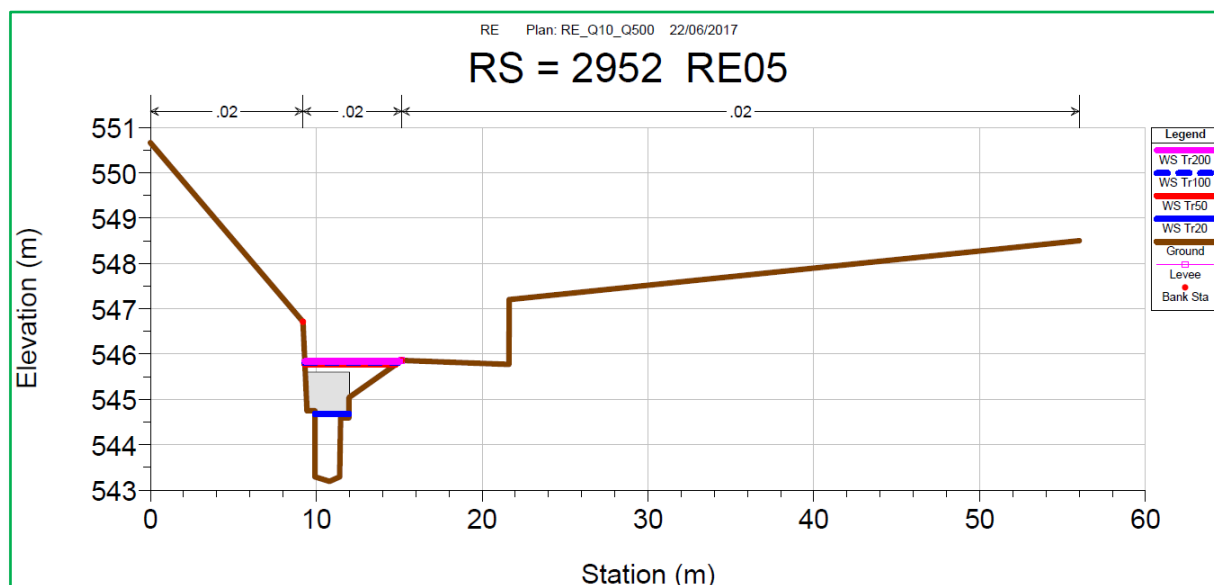


Figura 31 - Sezione di verifica tratta dallo studio di sottobacino in corrispondenza del tombotto; il corso d'acqua sembrerebbe molto vicino all'esondazione verso la sponda destra per portate con tempi di ritorno 50, 100 e 200 anni, mentre non sembrerebbero esserci problemi per portate ventennali

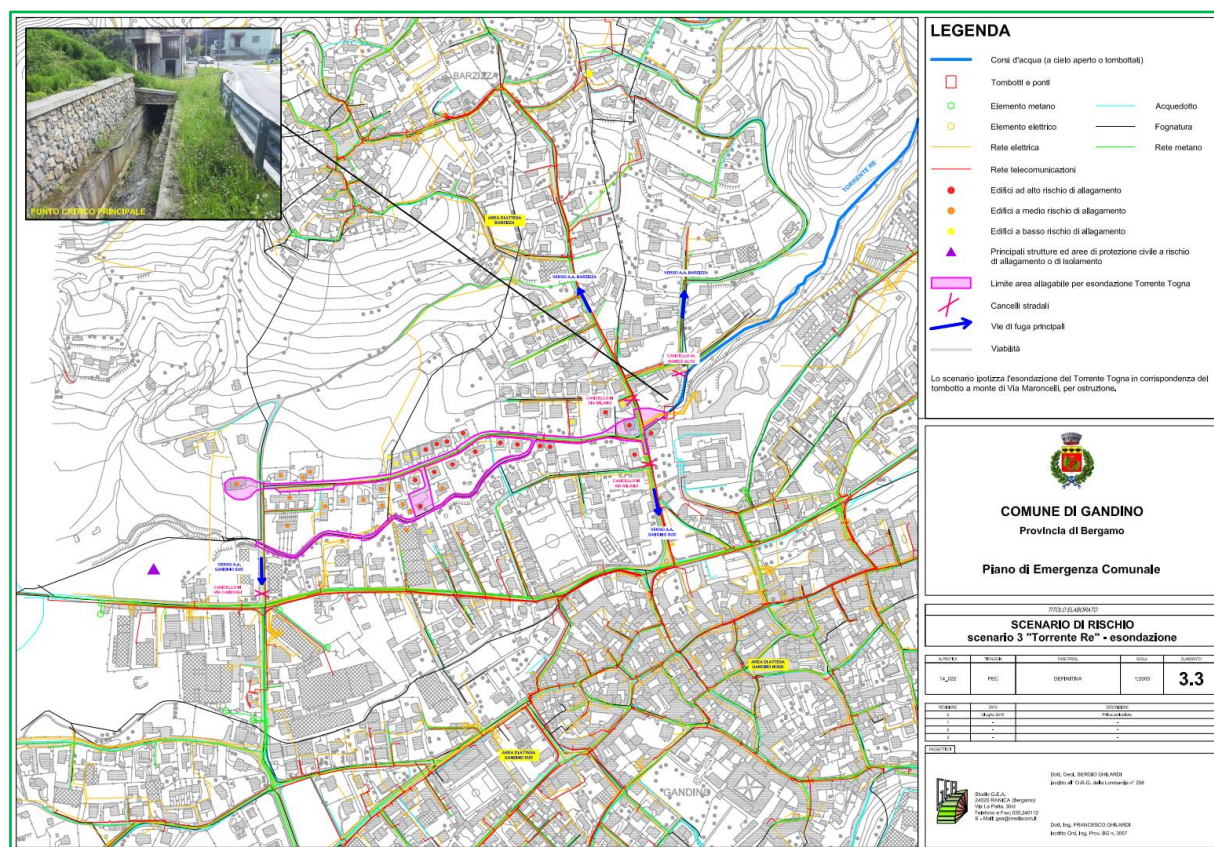


Figura 32 - Lo scenario di rischio "Via Milano" descritto nel Piano di Emergenza Comunale

RELAZIONE GENERALE

Si riporta anche la matrice di rischio indicata nel P.E.C. dallo Studio G.E.A.

SINTESI DEI RISCHI

ELEMENTI A RISCHIO	TIPI DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO
Persone • Popolazione residente • Presenze casuali	• Ferimento / morte • Disagi e necessità di evacuazione	Medio
Edifici ed altre strutture • Abitazioni • Autorimesse interrato • Edifici agricoli	• Allagamento • Danni strutturali	Elevato
Attrezzature, macchinari e merci • Merci a magazzino • Mezzi e macchinari agricoli	• Danneggiamento • Distruzione • Interruzione attività	Medio
Ambiente • Componente aria • Componente acqua • Componente suolo	• Sversamento e trasporto di sostanze industriali	Basso (da verificare)
Veicoli • Mezzi privati (autorimesse) • Mezzi nei parcheggi pubblici • Mezzi di passaggio casuale	• Danneggiamento • Distruzione	Elevato
Strade • Via Milano (zona rondò) • Via Fantoni • Via Canevali	• Danneggiamento • Intransitabilità temporanea • Disagi	Elevato
Infrastrutture a rete • Elettricità • Acquedotto • Fognatura • Rete gas • Rete telefonica	• Danneggiamento • Distruzione • Interruzione del servizio	Elevato

Figura 33 - Scenario di rischio in Via Milano (Torrente Re) - attribuzione del rischio nel PEC (Studio G.E.A., 2015)

Il Torrente Re presenta infine almeno altre due criticità entro il territorio di Gandino, a valle del tombotto di Via Milano. Innanzitutto, vi è un lungo tratto compreso tra Via Andrea Fantoni e Via Canevali che, pur essendo sostanzialmente libero da edificazioni, si presenta tuttavia tombinato. La copertura, di vecchia data, è probabilmente motivata da aspetti ambientali ed igienico-sanitari, poiché è del tutto plausibile che il torrente lungo il proprio corso accolga scarichi di vario tipo, anche fognari.



Figura 34 - Tratto tombinato di Torrente Re racchiuso fra proprietà private parallelo a Via A. Fantoni

Per questo tratto, in futuro andrebbe quanto meno valutata la possibilità di un ripristino a cielo aperto, previa separazione degli scarichi fognari o comunque non idonei; tale intervento andrebbe a riassegnare a questo tratto di corso d'acqua una valenza ecologica e naturalistica, aumentando inoltre, seppur magari di poco, la sezione idraulica, e rendendo

il torrente più controllabile anche dal punto di vista visivo. Chiaramente, un intervento di questo tipo dovrebbe essere il frutto di una progettazione approfondita e attenta, anche per le ricadute più o meno dirette che avrebbe sulle proprietà ed aree circostanti, nonché per gli aspetti igienico-sanitari; si ricorda che la competenza del Torrente Re è regionale (Reticolo Principale).

Il secondo ed ultimo punto degno di nota è un'importante ostruzione rilevata dallo scrivente nel 2021 nella zona di Cà dell'Agro. In questo tratto, tutto a cielo aperto, il torrente è scavato entro depositi conglomeratici, presentando varie situazioni di dissesto spondale; la presenza di schiume e di odori fa inoltre sospettare commistioni con la fognatura e/o scarichi di acque nere. In un punto specifico, ben evidenziato nella ricognizione aste torrentizie del 2017, due blocchi conglomeratici imponenti sono crollati dalle sponde, andando a restringere considerevolmente la sezione d'alveo.



Figura 35 - Ostruzione puntuale dell'alveo in località Cà dell'Agro dovuta al crollo di ambedue le sponde

In caso di eventi meteorici importanti, l'ostruzione potrebbe esercitare un "effetto diga" e costringere il torrente ad esondare sui prati circostanti.

6.3.9 Conoidi di Barzizza

Segnalato in:

- *Studio geologico comunale*

Compreso in:

- *Aree P.A.I.*
- *Aree P.G.R.A.*

Gran parte dell'abitato di Barzizza, secondo lo studio geologico del P.G.T. 2012, giaceva su "conoidi completamente protetti" (Cn) identificati nel P.A.I., con conseguente traduzione nel P.G.R.A. avvenuta con la prima versione della Direttiva Alluvioni (2015). Tali vaste perimetrazioni derivavano da presunte conoidi foto-interpretate del GeoIFFI, quasi completamente prive di fondamento, e comprendevano anche il centro storico di Barzizza. Con il nuovo studio geologico del P.G.T. (2024), lo scrivente ha effettuato uno studio di dettaglio per rettificare la situazione, stralciando la gran parte di tali perimetrazioni in quanto completamente inesistenti, e identificando solo due conoidi: una lungo la valletta che discende dal *Girù* di Barzizza (presso il punto ATT_08), ed una allo sbocco della Valle di Pino nel Torrente Re. Le conoidi realmente perimetrate hanno vari gradi di pericolosità: Ca, Cp e Cn. Lo studio è stato reso possibile anche dalla contestuale ridefinizione delle vallette stesse, che nel nuovo Documento di Polizia Idraulica sono state ripercorse e significativamente aggiornate (soprattutto quella discendente dal *Girù*). Il punto di particolare attenzione ATT_08 identificato durante la ricognizione del 2021 fa riferimento a possibili fenomeni di trasporto in massa lungo l'alveo, in località Gova, dovuti all'abbondanza di materiale detritico del Ghiaione (*Girù*), oggi occultato dalla vegetazione ma un tempo molto visibile.

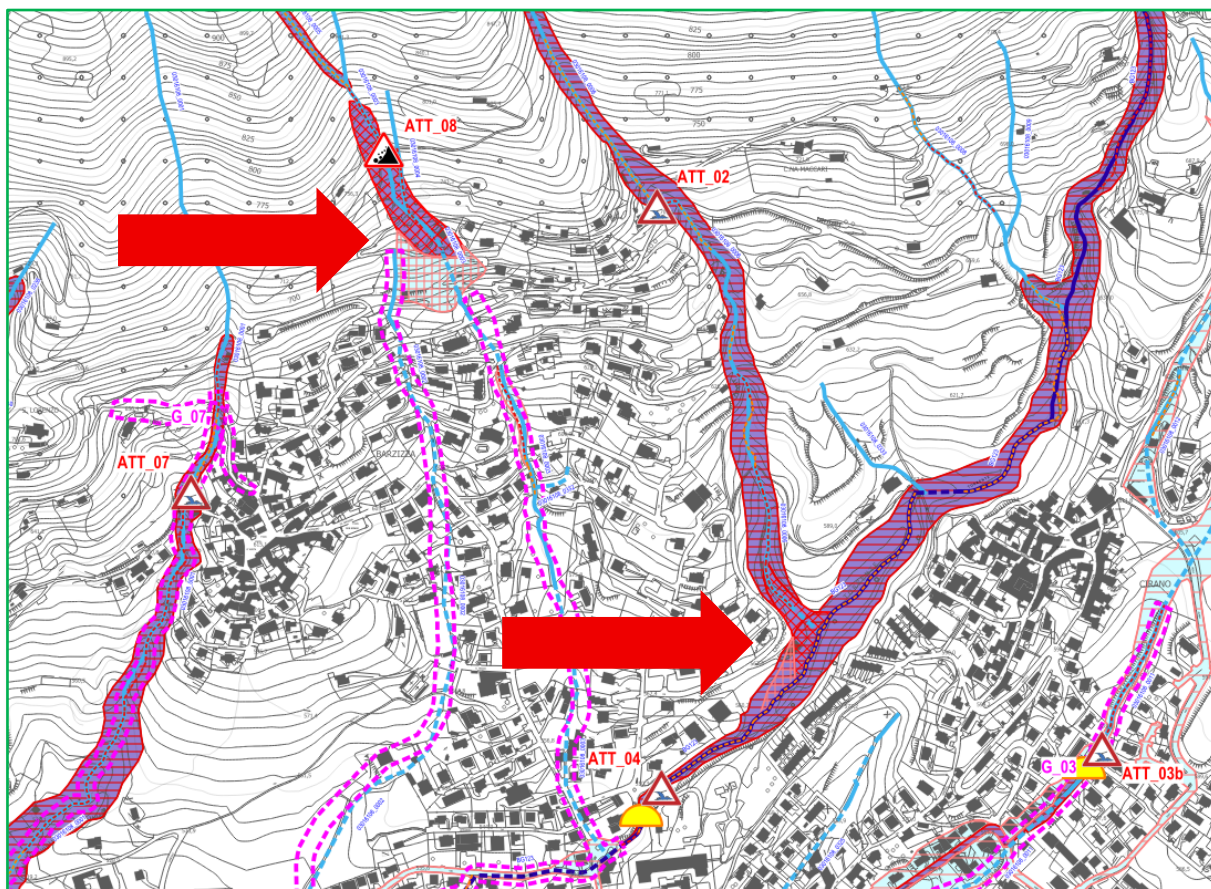


Figura 36 – Aree a pericolosità di conoide residue dopo lo studio di dettaglio

6.3.10 Torrente Valeggia

Segnalato in:

- Studio geologico del P.G.T.
- Ricognizione aste R.I.M. 2021 (punto ATT_07)
- Punti indicati dal Gestore del Servizio Idrico (ambito G_05)

Compreso in:

- Aree P.A.I.
- Aree P.G.R.A.

Il Torrente Valeggia (*Valégia*) scorre lungo il fianco ovest dell'abitato storico di Barzizza, intersecando la viabilità mediante un ampio tombotto su Via Monte Grappa (parzialmente ostruito dalla vegetazione sul lato di monte), e mediante una sorta di guado su Via Piave. Quest'ultimo punto, in particolare, appare critico poiché l'attraversamento della strada avviene in totale assenza sia di un guado vero e proprio che di un tombotto. Oltretutto, appena a valle di Via Piave, l'alveo passa accanto a vari manufatti di una proprietà privata e vi è anche un'autorimessa a quota più bassa con accesso rivolto verso la strada, potenzialmente allagabile. L'area appare quindi particolarmente disordinata dal punto di vista idraulico.



Figura 37 - Attraversamento del Torrente Valeggia sulla Via Piave a Barzizza

RELAZIONE GENERALE

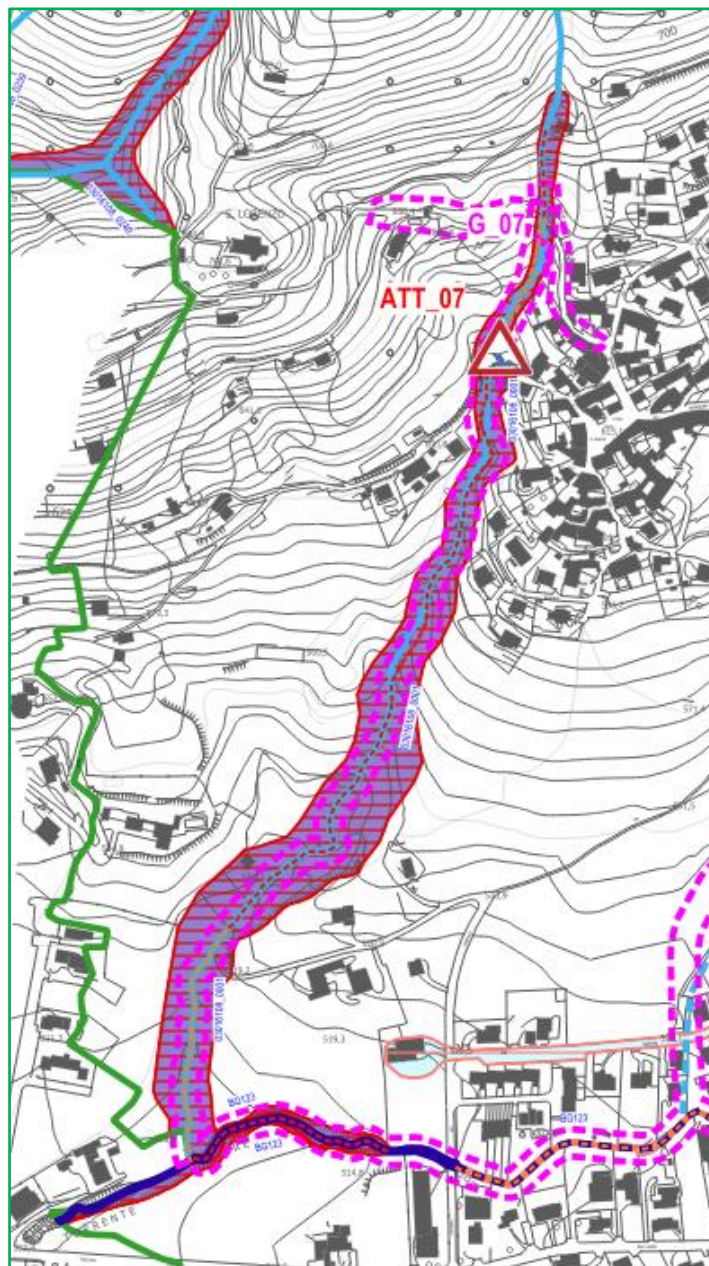


Figura 38 - Aree di criticità idraulica lungo il Torrente Vallengia

Proseguendo verso valle, il torrente accoglie degli sfioratori fognari, è fortemente vegetato e presenta varie criticità ben descritte nella ricognizione aste torrentizie del 2021. Si getta nel Torrente Re presso il confine con Cazzano Sant'Andrea. Vi è quindi una duplice problematica idraulica ed ambientale.



Figura 39 - Condizioni del Torrente Valeggia nell'ultimo tratto prima della confluenza nel Torrente Re

6.3.11 Impluvi interni a Barzizza

Segnalato in:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021 (punto ATT_08)*
- *Punti indicati dal Gestore del Servizio Idrico (ambito G_04)*

Compreso in:

- *Nessuno strumento pianificatorio vigente*

All'interno dell'abitato di Barzizza scorrono due corsi d'acqua che traggono origine dalle falde meridionali del Monte Farno, nella località detta Ghiaione di Barzizza (*Girù 'Bargìgia*). I corsi d'acqua sono pressoché completamente tombinati, e non è nemmeno del tutto chiaro il loro andamento.

Il reticolo più ad ovest (03016108_0002) discende tra Via Pino di Sopra, Via Pino di Sotto, Via Monte Farno, Via Milano, infine scorre accanto al cimitero e discende, sempre tombottato, nei prati della località *Casè/a* fino a confluire nel Torrente Re tra Via Andrea Fantoni e Via Cà dell'Agro.

Il reticolo più ad est (03016108_0003) discende tra Via Pino di Sopra, Via Pino di Sotto, Via Cervino e Via Cà da Pì, confluendo nel Torrente Re presso il tombotto di Via Milano. Presenta un tratto a cielo aperto particolarmente disordinato grossomodo a metà tratto, tra Via Cervino e Via Cà da Pì, entro il quale si è peraltro verificato nel 2023 un piccolo smottamento.

Entrambi i reticoli sono stati oggetto di considerevoli adeguamenti e modifiche durante la stesura del nuovo Documento di Polizia Idraulica.

RELAZIONE GENERALE

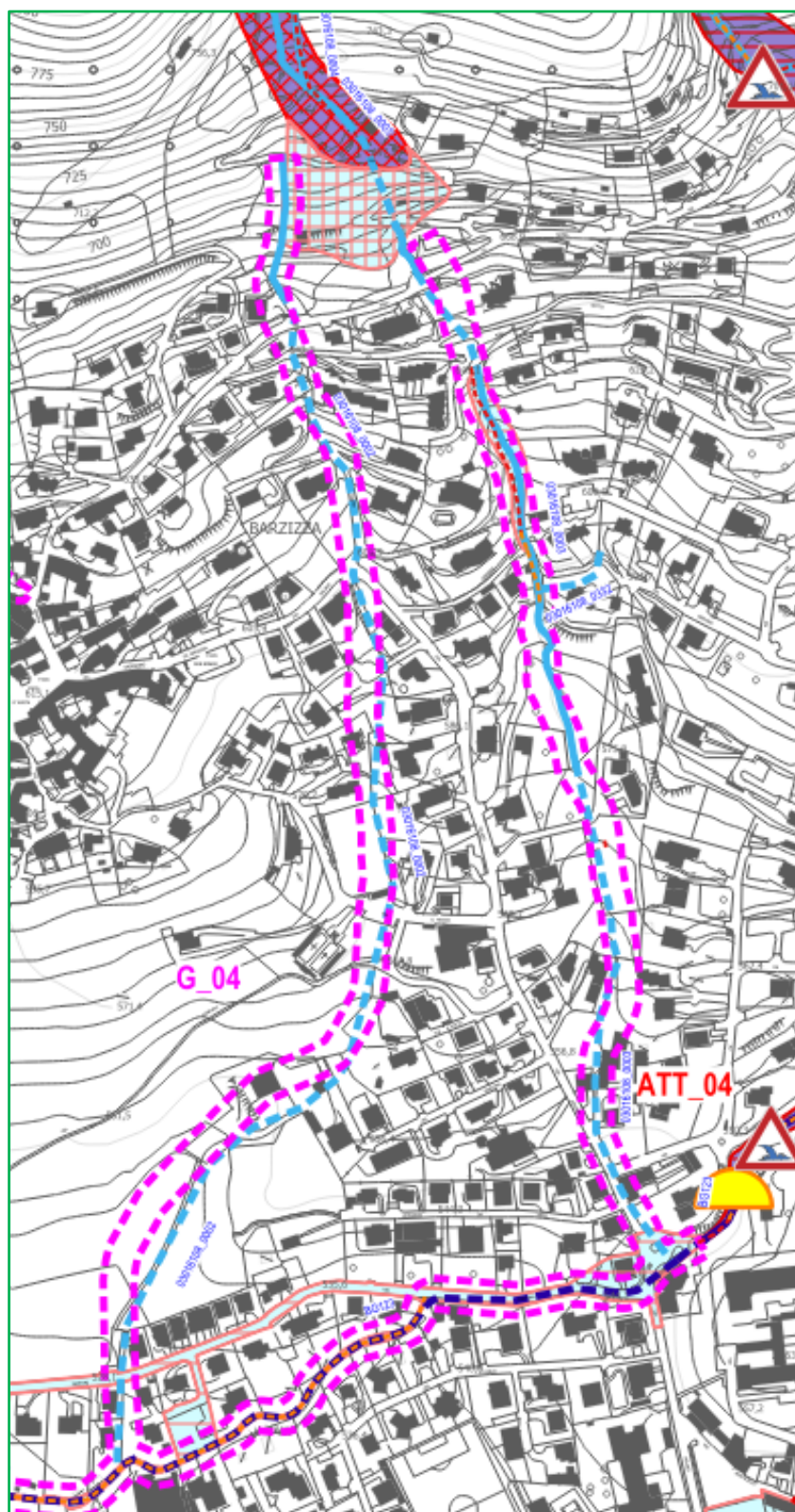


Figura 40 – Aree di criticità idraulica lungo i torrenti tra Barzizza e Cà da Pi

Il primo punto di attenzione afferente a questi corsi d'acqua (ATT_08), già citato al § 6.3.9, è stato rilevato durante la ricognizione aste torrentizie del 2017 in località Gõa, presso il Ghiaione di Barzizza. In questa zona, l'elevata disponibilità di materiale detritico, unita alla notevole pendenza del versante, potrebbe favorire l'innescò di fenomeni di trasporto in massa. Non vi sono, ad ogni modo, riscontri storici in merito, forse per via della dimensione piuttosto ridotta del bacino vallivo a monte, che potrebbe non rendere disponibili quantitativi d'acqua particolarmente abbondanti.



Figura 41 – Il Ghiaione di Barzizza entro il compluvio 03016108_0003

Un altro tratto abbastanza critico è posto lungo il reticolo BG123.03, nel tratto a cielo aperto compreso tra Via Pino di Sotto e Via Cervino. Qui, l'alveo è particolarmente degradato e disordinato, con vari manufatti interferenti, attraversamenti, rifiuti e vegetazione infestante. A partire dall'intersezione con il tratto pedonale di Via Cervino – Via Cà da Pi, il corso d'acqua viene tombottato per poi riemergere parzialmente più a valle, confluendo infine nel Torrente Re, in un contesto sempre fortemente antropizzato.

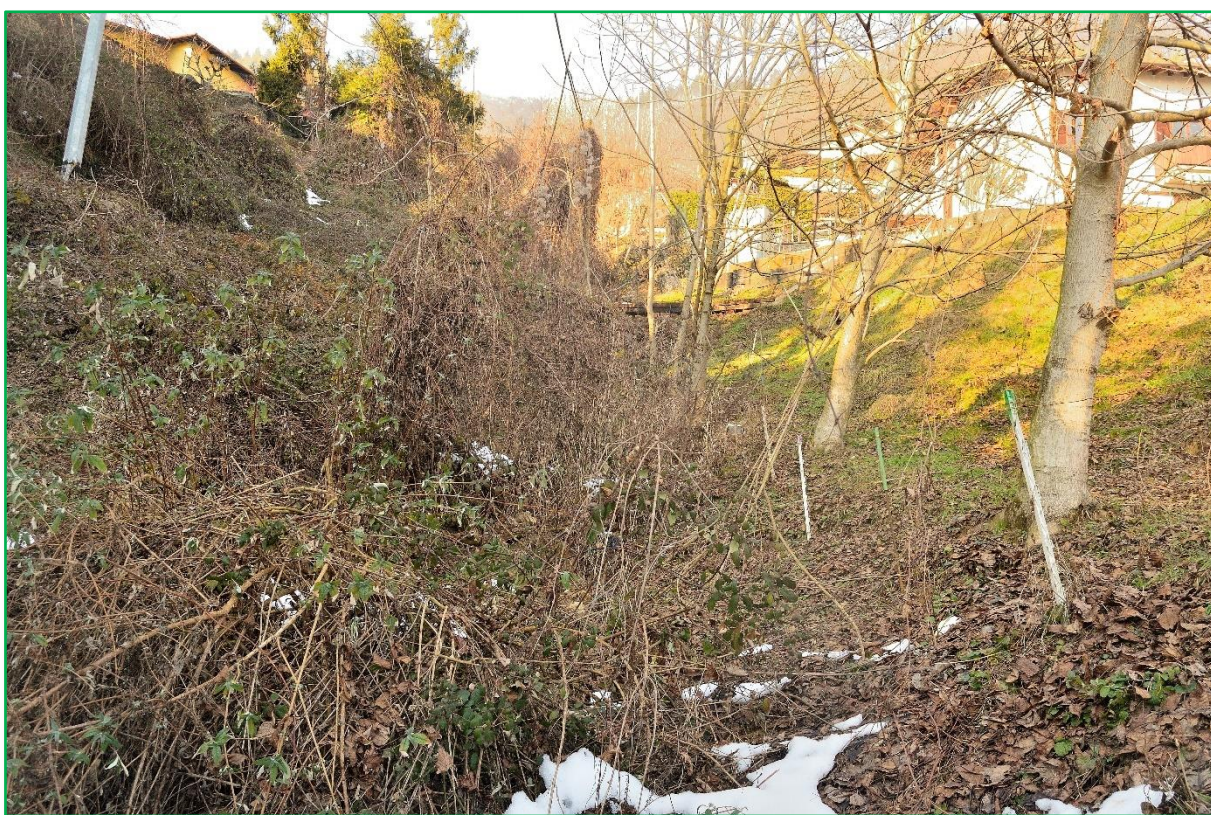


Figura 42 - Condizioni medie del tratto di BG123.03 compreso tra Via Pino di Sotto e Via Cervino

La zona del tombotto è stata oggetto di uno smottamento nel 2023 e, ad oggi, non è ancora stata sistemata. Per ulteriori informazioni in merito, si rimanda alla Relazione Generale del nuovo studio geologico del P.G.T.

6.3.12 Valle di Pì

Segnalato in:

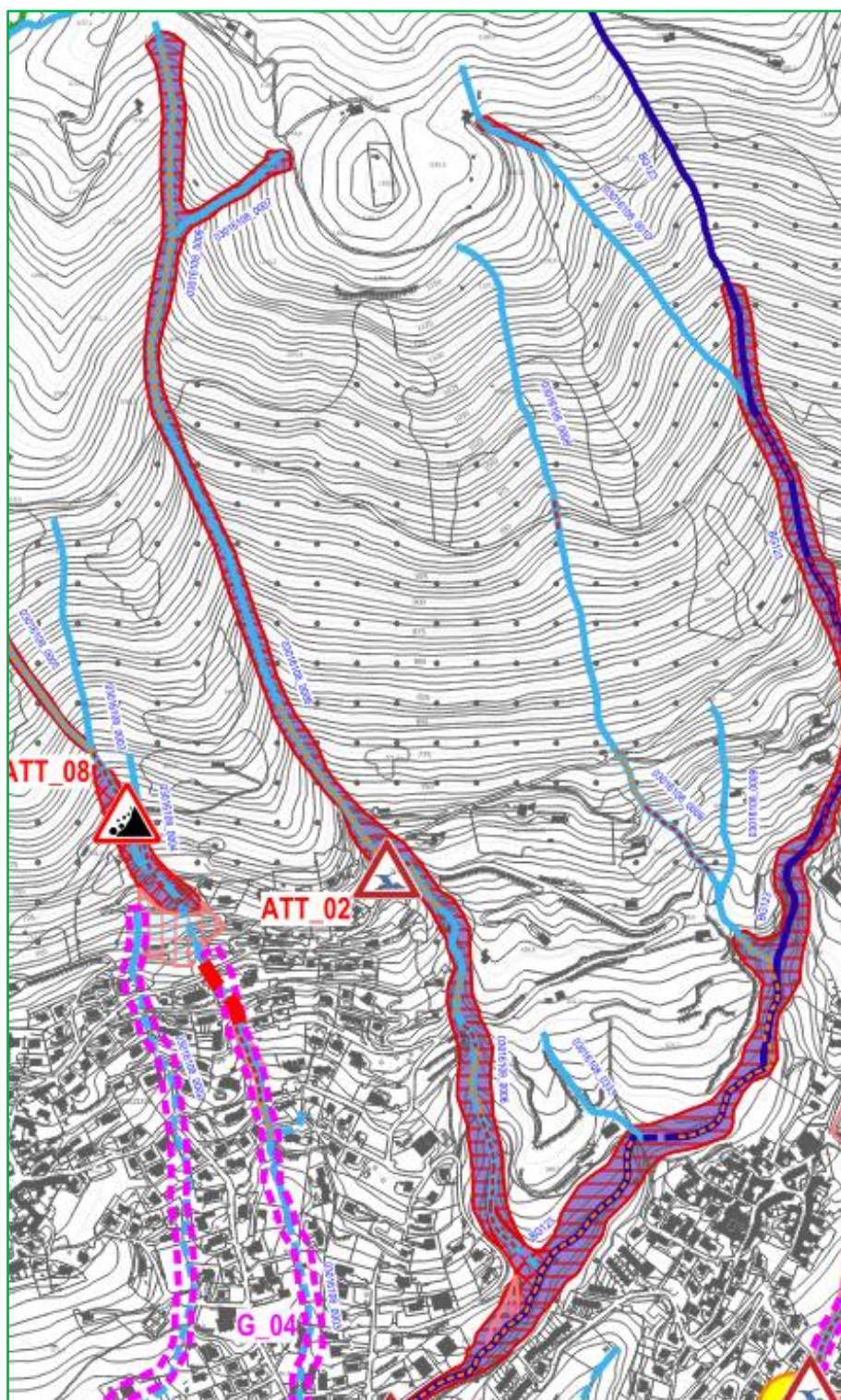
- *Ricognizione aste R.I.M. 2021 (punto ATT_02)*
- *Studio geologico comunale*

Compreso in:

- *Aree P.A.I.*
- *Aree P.G.R.A.*

La Valle di Pì o Valle di Pino discende dai pendii meridionali del Monte Farno e scorre, molto incassata, al margine est della zona abitata di Cà da Pì, per poi confluire nel Torrente Re presso la Cascina Campana.

Tutto il tratto basso, a partire dall'intersezione con Via Cà da Pì ("Bretella del Farno") fino alla confluenza nel Re, è caratterizzato da diverse criticità quali erosioni spondali, presenza di rifiuti e vegetazione infestante, ma l'interferenza con l'urbanizzato è limitata. Il principale punto critico (ATT_02) è proprio l'intersezione con la Via Cà da Pì, in particolare il breve tratto a cielo aperto interno al tornante (presso l'incrocio con Via Pino di Sopra): qui, l'alveo è stato deviato in maniera innaturale di circa 90° e presenta un'incisione minima, con concreta possibilità di esondazione sulla sede stradale e, potenzialmente, anche sulla stessa Via Pino di Sopra, a scendere verso Barzizza. Un altro punto critico, meno rilevante ma comunque degno di nota, è l'intersezione tra il torrente e il sentiero di collegamento tra Via Cà da Pì e Via Sotto gli Orti, abbastanza frequentato: qui, il guado è praticamente assente e l'alveo presenta un certo grado di disordine, erosione accelerata e vegetazione infestante. L'ultimo punto critico è quello sulla piccola conoide di deiezione presso la Cascina Campana: qui, l'alveo, dopo un breve tratto subpianeggiante, si immette in un tombotto parzialmente ostruito, che attraversa il prato e si getta nel Torrente Re. Per questo specifico tratto, è auspicabile valutare in futuro la messa a giorno con eliminazione del tombotto. La conoide è stata oggetto di studio di dettaglio (→ § 6.3.9).



Moro Dott. Daniele – geologo (O.G.L. A.P. n. 1723 sez. A)



Figura 44 – Punto critico ATT_02 alla “Bretella del Farno”: la valletta devia di circa 90° e segue una modestissima incisione fino a re-immettersi in un tombotto ostruito dalla vegetazione; il dislivello rispetto alla sede stradale è molto limitato e potrebbe dare luogo ad esondazioni

RELAZIONE GENERALE



Figura 45 – Intersezione critica tra la valle e il sentiero che connette Via Cà da Pi a Via Sotto gli Orti



Figura 46 – Imbocco ostruito del tombotto finale presso la Cascina Campana

6.3.13 Torrente Togna

Segnalato in:

- *Studio geologico del P.G.T.*
- *Piano di Emergenza Comunale (scenari idrogeologici “Torrente Togna”)*
- *Studio di sottobacino del 2017*
- *Ricognizione aste R.I.M. 2021 (punti ATT_03a e ATT_03b)*
- *Punti indicati dal Gestore del Servizio Idrico (ambito G_03)*
- *Progetto di fattibilità tecnico-economica del Dott. Geol. Alessandro Chiodelli*

Compreso in:

- *Aree P.A.I. (parzialmente)*
- *Aree P.G.R.A. (parzialmente)*

La problematica connessa al Torrente Togna non è particolarmente frequente, ma rilevante in quanto interessa il centro abitato principale di Gandino. Lo scenario è descritto anche nel Piano di Emergenza Comunale, con due sotto-scenari distinti.

Il Torrente Togna si origina dalle vallette dette di San Giacomo e di San Gottardo, alle falde del Monte Farno e a monte della frazione di Cirano. La Valle di San Giacomo è stata aggiunta con il nuovo Documento di Polizia Idraulica, non essendo presente nel precedente studio del R.I.M. Dopo un primo percorso in condizioni di naturalità, caratterizzato dalla presenza di varie frane sui fianchi vallivi (cfr. misura strutturale M_32), giunge presso la frazione, evidenziando sin da subito due punti critici: un tombotto apparentemente sottodimensionato e facilmente tracimabile vicino al Santuario di San Gottardo (dove in anni recenti è stata realizzata una ripiena) lungo Via Silvio Pellico, ed un altro tombotto lungo la medesima via, sovrastato da un fabbricato residenziale.

RELAZIONE GENERALE

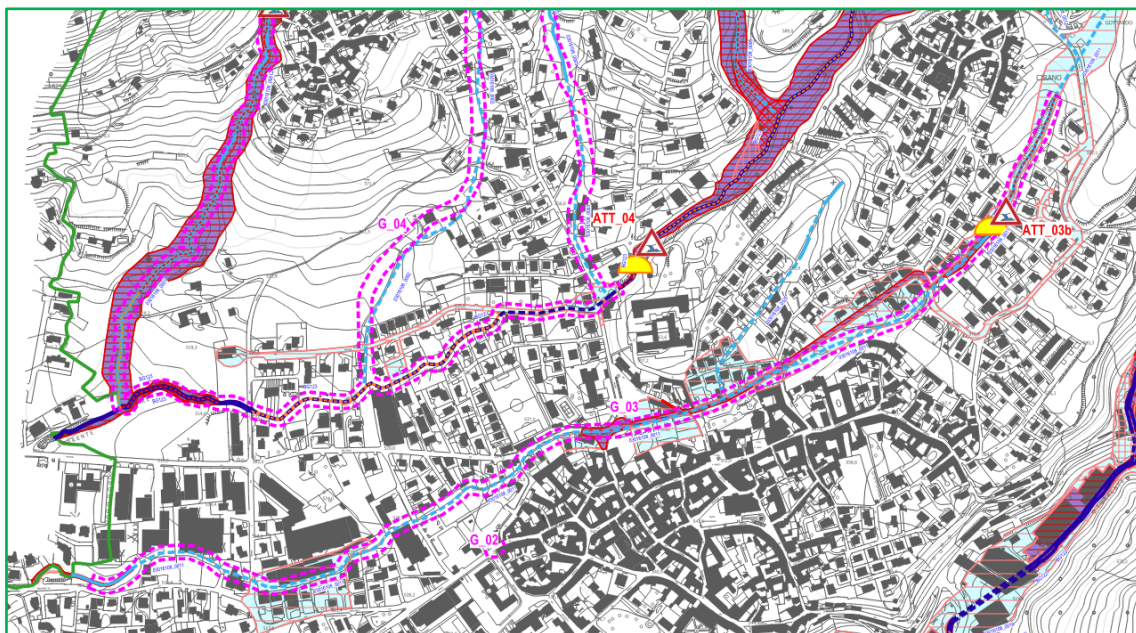
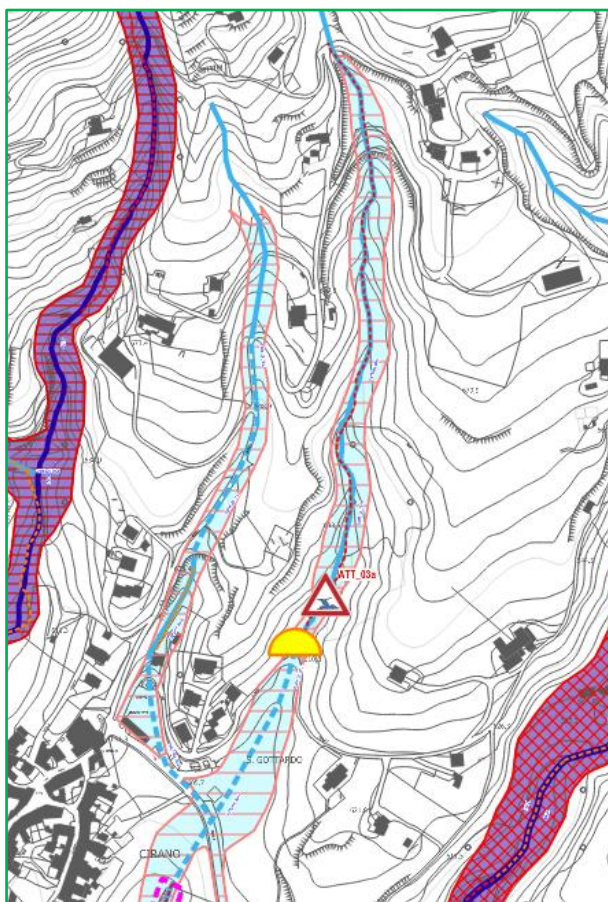


Figura 47 - Aree a rischio lungo il Torrente Togna: parte alta e parte bassa



Figura 48 - Tombotto del Torrente Togna posto poco a valle del Santuario di San Gottardo (ramo della Valle di San Gottardo)



Figura 49 - Fabbricato residenziale posto praticamente nell'alveo del Torrente Togna (ramo della Valle di San Giacomo)

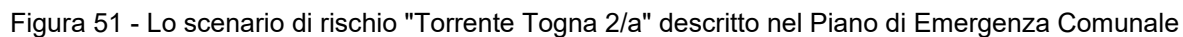
La confluenza tra le due vallette avviene in sotterraneo. Lungo il pendio a valle della Via degli Alpini, nell'ampia conca prativa, il Togna torna poi a giorno e, dopo un breve percorso in cui è costretto a deviazioni tra proprietà private e recinzioni, si immette in un tombotto circolare grigliato. Qui, secondo il Piano di Emergenza Comunale e testimonianze dei residenti, occasionalmente si verificano esondazioni per insufficienza od ostruzione del tombotto. Il tratto è caratterizzato da vari scarichi di acque nere e da una commistione con il sistema fognario, tanto che l'alveo a cielo aperto stesso sembra essere, in realtà, lo sfioratore di troppo pieno di una tubazione che, in condizioni normali, pare collettare direttamente tutta l'acqua proveniente da monte.

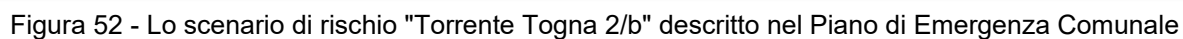


Figura 50 - Tombotto del Togna lungo una stradina privata che si diparte da Via Maroncelli

Da qui in avanti, il Togna procede completamente tombottato fino praticamente quasi a Cazzano Sant'Andrea, nella zona a valle di Via Nosari, dove torna per breve tratto a giorno prima di confluire nel Torrente Re. Anticamente, invece, il torrente scorreva grossomodo lungo l'attuale Via Pascoli, alla base delle mura nord-occidentali di Gandino; una traccia di questo antico passaggio a cielo aperto è rimasta nella toponomastica: la Via Ponticello, infatti, conserva memoria della presenza di un vecchio attraversamento sul ruscello.

L'acqua che deborda in corrispondenza del tombotto, oltre ad allagare le proprietà immediatamente circostanti, può discendere lungo la stradina privata, raggiungere la Via Maroncelli e da lì proseguire lungo la Via Pascoli fino, potenzialmente, alla zona del parco comunale, dei parcheggi e dell'asilo, per poi continuare a defluire verso Via Cà dell'Agro in direzione di Cazzano. Secondo un altro scenario, l'acqua potrebbe debordare già al tombotto alto di Via Silvio Pellico (per ostruzione più che insufficienza idraulica) e discendere parzialmente anche lungo la stessa Via degli Alpini, in direzione di Via Maroncelli transitando dalla zona della *Tribulina del'Usili*.





Di seguito si riportano anche le matrici di rischio contenute nel P.E.C.

RELAZIONE GENERALE

SINTESI DEI RISCHI

ELEMENTI A RISCHIO	TIPI DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO
Persone • Popolazione residente • Gestori degli esercizi commerciali • Presenze casuali	• Ferimento / morte • Disagi e necessità di evacuazione	Elevato
Edifici ed altre strutture • Abitazioni • Autorimesse interrato • Esercizi commerciali • Magazzino comunale	• Allagamento • Danni strutturali	Elevato
Attrezzature, macchinari e merci • Merci a magazzino	• Danneggiamento • Distruzione • Interruzione attività	Medio
Ambiente • Componente aria • Componente acqua • Componente suolo	• Sversamento e trasporto di sostanze industriali	Basso (da verificare)
Veicoli • Mezzi privati (autorimesse) • Mezzi nei parcheggi pubblici • Mezzi di passaggio casuale	• Danneggiamento • Distruzione	Elevato
Strade • Via Maroncelli • Via Giovanni Pascoli • Via Cavalieri di Vittorio Veneto • Via Sentiero Lungo • Via Ponticello • Parcheggio multipiano P8 • Parcheggio P13 • Parcheggio e area camper AC	• Danneggiamento • Intransitabilità temporanea • Disagi	Elevato
Infrastrutture a rete • Elettricità • Acquedotto • Fognatura • Rete gas • Rete telecomunicazioni	• Danneggiamento • Distruzione • Interruzione del servizio	Elevato

Figura 53 - Scenario di rischio Torrente Togna 2/a - attribuzione del rischio nel PEC
(Studio G.E.A., 2015)

RELAZIONE GENERALE

SINTESI DEI RISCHI

ELEMENTI A RISCHIO	TIPI DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO
Persone • Popolazione residente • Gestori degli esercizi commerciali • Presenze casuali	• Ferimento / morte • Disagi e necessità di evacuazione	Elevato
Edifici ed altre strutture • Abitazioni • Elipiattoforma • Autorimesse interrato • Esercizi commerciali • Magazzino comunale	• Allagamento • Danni strutturali	Elevato
Attrezzature, macchinari e merci • Merci a magazzino	• Danneggiamento • Distruzione • Interruzione attività	Medio
Ambiente • Componente aria • Componente acqua • Componente suolo	• Sversamento e trasporto di sostanze industriali	Basso (da verificare)
Veicoli • Mezzi privati (autorimesse) • Mezzi nei parcheggi pubblici • Mezzi di passaggio casuale	• Danneggiamento • Distruzione	Elevato
Strade • Via Silvio Pellico - Via degli Alpini • Via Maroncelli • Via Giovanni Pascoli • Via Cavalieri di Vittorio Veneto • Via Sentiero Lungo • Via Ponticello • Parcheggio multipiano P8 • Parcheggio P13 • Parcheggio e area camper AC	• Danneggiamento • Intransitabilità temporanea • Disagi	Elevato
Infrastrutture a rete • Elettricità - Acquedotto • Fognatura - Rete gas • Rete telefonica	• Danneggiamento • Distruzione • Interruzione del servizio	Elevato

Figura 54 - Scenario di rischio Torrente Togna 2/b - attribuzione del rischio nel PEC
(Studio G.E.A., 2015)

Per quanto concerne il tratto compreso tra il tombotto di Via Maroncelli e quello di uscita a valle di Via degli Alpini, sono in corso di predisposizione due distinti progetti di sistemazione: uno ad opera di Uniacque, che riguarda i sottoservizi, un altro (al momento di fattibilità tecnico-economica) ad opera del Dott. Geol. Alessandro Chiodelli, che prevede vari interventi di regimazione idraulica per l'alveo vero e proprio (formazione di scogliere, briglie, sistemazioni spondali, gestione degli scarichi in alveo, ecc.). L'attuazione futura di questi progetti potrà migliorare sensibilmente il tratto di Togna sia dal punto di vista idraulico che ambientale.

Nello studio idraulico di sottobacino del 2017, l'unica area riconosciuta come esondativa per il Torrente Togna è posta molto più a valle, in Via Nosari – Via Innocenzo XI, dove il corso d'acqua è peraltro completamente interrato. Qui, le simulazioni idrauliche riportano un'area esondativa con tempo di ritorno 200 anni, che interessa case e fabbricati produttivi.

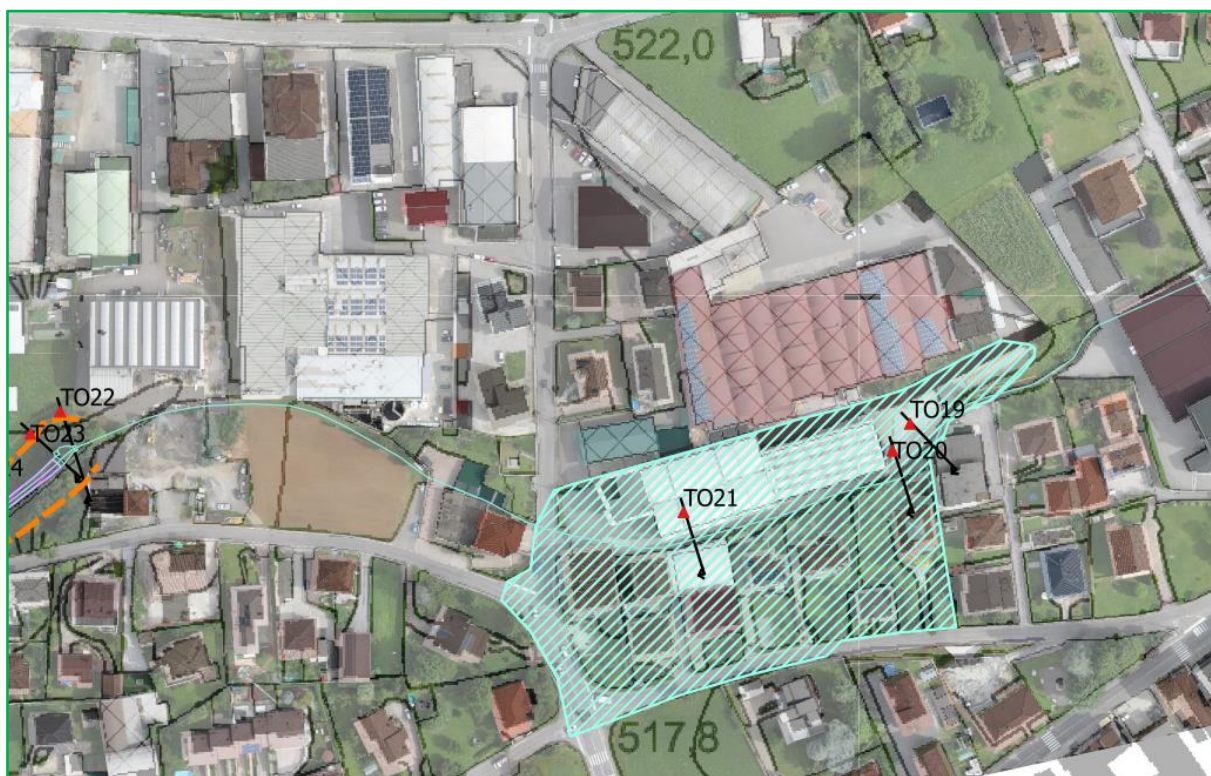


Figura 55 - Scenario esondativo per la zona di Via Nosari – Via Innocenzo XI, con tempi di ritorno 200 anni e interessamento di fabbricati artigianali e residenziali (Studio G.E.A., 2017)

Anche per il Torrente Togna, si ritiene auspicabile valutare, in futuro, la possibilità di ripristinare a cielo aperto alcuni tratti, previa opportuna separazione delle acque nere o comunque non idonee. L'operazione non è certamente facile, sia per la probabile presenza di numerosi scarichi nel corso d'acqua, sia per la lunghezza notevole dei tratti tombottati, sovente posti al di sotto di strade e proprietà private. Permangono, tuttavia, ancora alcune zone potenzialmente libere, ad esempio nei prati a fianco di Via Giovanni Pascoli (a monte dell'area camper) e nel tratto compreso tra Via Portone Fosco e il parcheggio dell'oratorio (laterale di Via San Giovanni Bosco). Il ripristino a cielo aperto, seppur parziale, del corso d'acqua, permetterebbe di conseguire varie finalità di ordine idraulico ed ecologico, consentendo inoltre un miglior controllo e monitoraggio visivo dei tratti; non da ultimo, raggiungerebbe un importante risultato urbanistico e paesaggistico, andando a recuperare una situazione storica in un contesto pregiato come quello di Gandino. Chiaramente, un intervento di questo tipo dovrebbe essere supportato da una progettazione approfondita ed attenta, viste le potenziali ricadute sulle proprietà ed aree circostanti, sulla viabilità, sugli aspetti ambientali e igienico-sanitari.

Nel 2022, il Dott. Geol. Alessandro Chiodelli ha redatto uno studio di fattibilità tecnico-economica proponendo alcuni interventi di sistemazione idraulica del tratto di corso d'acqua compreso tra il tombotto sotto Via degli Alpini e il tombotto di Via Maroncelli. Ha altresì effettuato alcune verifiche idrauliche sui tombotti stessi. Delle risultanze del progetto si è tenuto conto nella perimetrazione delle aree esondative effettuata nel nuovo studio geologico del P.G.T.

Gli interventi proposti (consistenti in allargamenti dell'alveo, difese spondali, briglie, ecc.) vengono inoltre inseriti qui tra le misure strutturali (→ Tavola DOSRI.4).

6.3.14 Torrente Tinella – Val Groaro

Segnalato in:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021 (punto ATT_06)*
- *Studio geologico comunale*

Compreso in:

- *Aree P.A.I.*
- *Aree P.G.R.A.*

La Val Tinella è un vallone profondamente inciso che nasce dall'unione della *Val Gröér* e della *Val Fada* in località *Gröér* (Groaro). Dopo breve tratto incassato in un'alta forra, confluisce nel Romna all'altezza degli Opifici. Il corso d'acqua si caratterizza per la presenza di un cospicuo trasporto solido, grazie all'enorme disponibilità di detrito della *Val Gröér*, sede del *Girù* di Cirano. Alcuni edifici risultano, stando allo studio geologico del P.G.T., interni alle aree esondative, tracciate su base geomorfologica.

La Val Groaro (*Val Gröér*), che risale i pendii meridionali del Monte Farno e del Monte Guazza fino al Pizzo Formico (1636 m s.l.m.), è un vallone molto scavato, con tratti a forra, impostato su faglia, caratterizzato dalla presenza di abbondantissimo materiale detritico potenzialmente mobilizzabile. La parallela Val Fada ha uno sviluppo ed una configurazione paragonabili alla Val Groaro, ma, essendo incisa prevalentemente in roccia anziché in crostoni detritici, è più stretta e possiede una riserva di detrito meno significativa. I principali punti di interferenza della Val Groaro / Val Tinella con l'antropizzato sono il guado della Via Silvio Pellico / Strada di Val d'Agro in località Groaro (*Girù Bas*), dove avviene l'unione di Val Groaro e Val Fada, e più a valle la località Opifici. Nel caso del guado, si ha un attraversamento stradale completamente privo di protezioni e/o sistemi di allertamento o segnalazione: un eventuale fenomeno di trasporto in massa proveniente dalla Val Groaro potrebbe facilmente investire la strada, che è abbastanza frequentata poiché coincide tra l'altro con un sentiero C.A.I. Si tratta di un punto molto pericoloso del territorio di Gandino, anche perché la Val Groaro ad oggi è priva di opere di regimazione idraulica.

RELAZIONE GENERALE

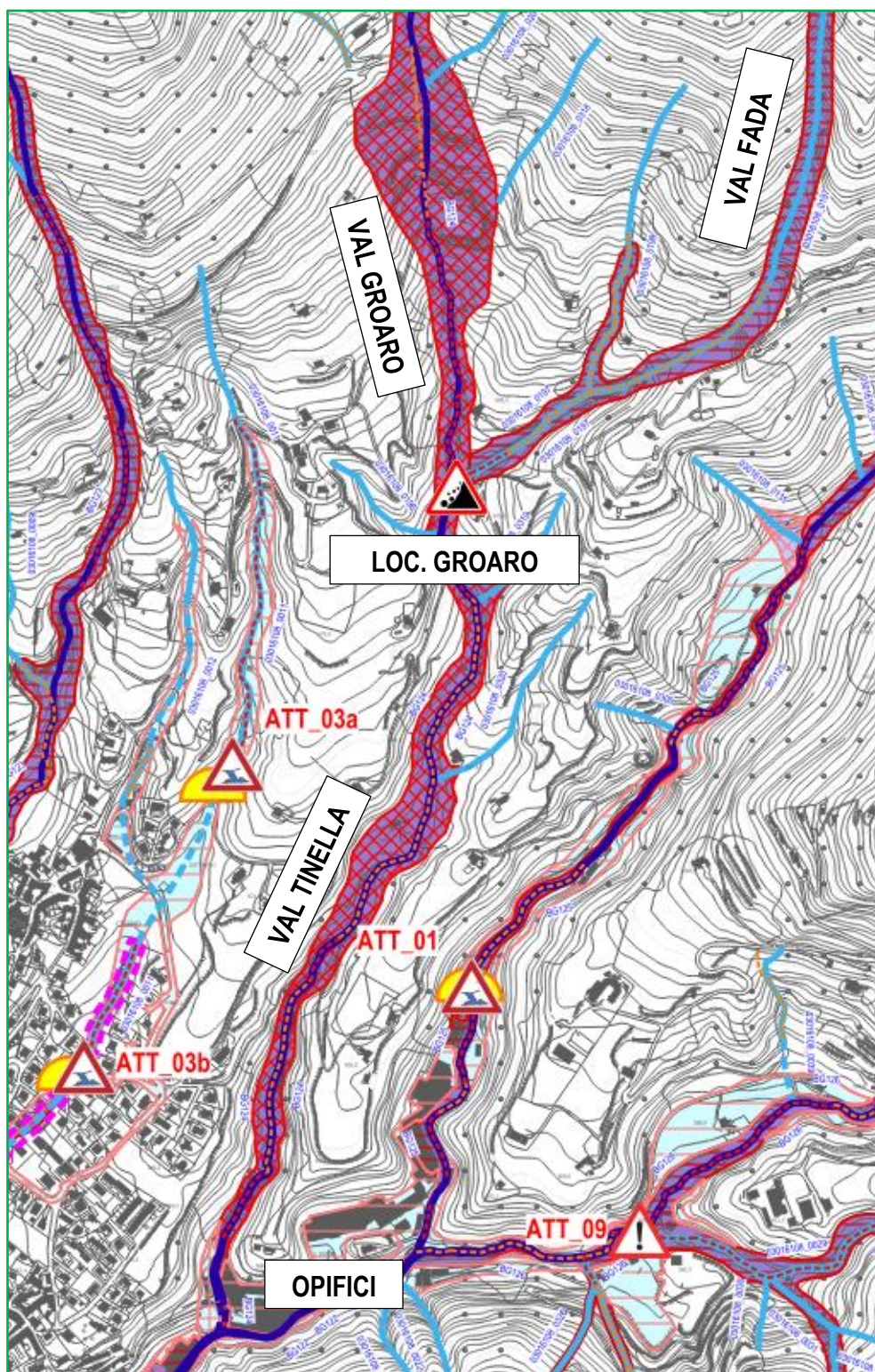


Figura 56 - Aree idrauliche critiche lungo la Val Tinella



Figura 57 - La Val Groaro all'intersezione con la strada di Val d'Agro in località Groaro
Il guado, oltre ad essere ammalorato, è completamente esposto ad eventuali fenomeni di debris flow, oltre che meramente esondativi

Per quanto concerne la località Opifici, il Torrente Tinella defluisce, nel suo ultimo tratto, entro un'area artigianale privata, caratterizzata da diversi attraversamenti con ponti dotati di luce abbastanza abbondante. Tuttavia, il rischio maggiore in questo punto è quello di un eventuale fenomeno di trasporto solido importante, che possa raggiungere il Torrente Romna e ostruirne l'alveo, che è infatti molto stretto nel punto di confluenza del Torrente Tinella. Ciò potrebbe determinare un "effetto diga" sul Romna con conseguenti effetti esondativi sulle aree circostanti e a valle.

RELAZIONE GENERALE

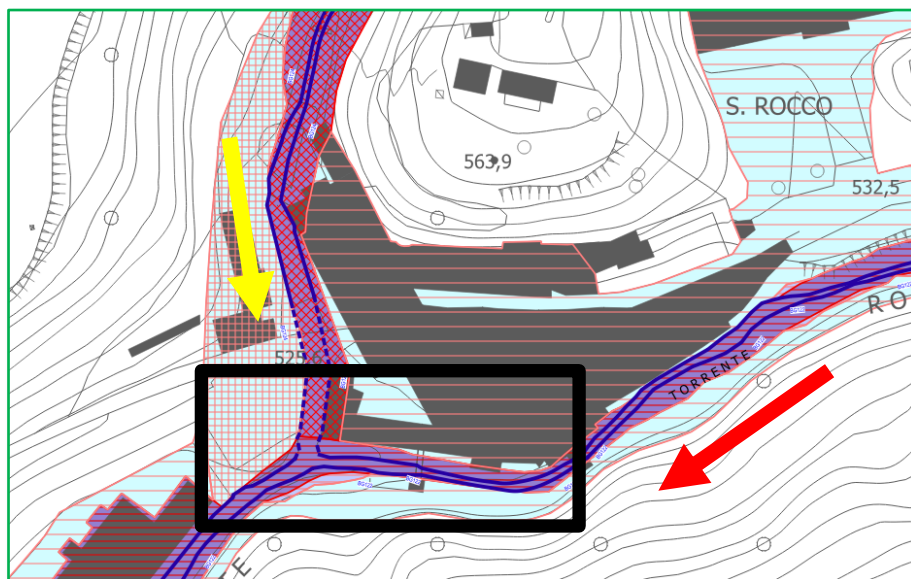


Figura 58 - Zona di confluenza del Torrente Tinella (freccia gialla – foto in basso) nel Torrente Romna (freccia rossa) in località Opifici; L'alveo del Romna in questo punto è molto stretto, essendo incassato tra gli edifici e i relativi muri sulla sponda destra ed il versante montuoso molto ripido sulla sponda sinistra (riquadro nero)

RELAZIONE GENERALE

Fenomeni esondativi con trasporto solido della Val Groaro e Val Tinella sono già avvenuti e sono storicamente noti a Gandino, indicati dagli anziani con l'espressione locale "Al dà fò ol Soöl" ("butta fuori il Soöl", laddove *Soöl* è un toponimo indicante talora il tratto alto della Val Groaro, talora un leggendario lago sotterraneo che sarebbe comunque in qualche modo connesso alla Val Groaro ed alle aree carsiche soprastanti). Secondo informazioni raccolte dallo scrivente, gli ultimi episodi significativi di questo fenomeno, di cui purtroppo non risultano documentazioni scritte o fotografiche, dovrebbero risalire agli anni '60, e causarono la distruzione di alcuni manufatti di cava in località Groaro / Tinella (all'epoca il ghiaione era oggetto di attività estrattive), andando anche a lambire cascine sui fianchi vallivi. Probabilmente proprio a causa di questi fenomeni fu costruito un muro d'argine in località Groaro, in sponda destra, a tutt'oggi ben visibile.



Figura 59 - Panoramica sulla Val Groaro da Peia, con evidenziato in giallo il ghiaione principale

Punti e tratti critici secondari lungo la Val Groaro e la Val Tinella sono infine la “Strada del Girù”, ex strada di cava che percorre il tratto mediano del ghiaione dalla località Vedinasco (Via degli Alpini) fino alla località “da Pizzo”, con una deviazione privata verso l’azienda agricola in località Servalli (tutti percorsi molto frequentati in quanto utilizzati anche come sentieri escursionistici), ed il fondovalle della Val Tinella tra *Cornàl* e il *Col Cürì* (sede di almeno una cascina e di un attraversamento stradale lungo Via Tinella, anch’esso piuttosto critico e potenzialmente soggetto a fenomeni di debris flow).

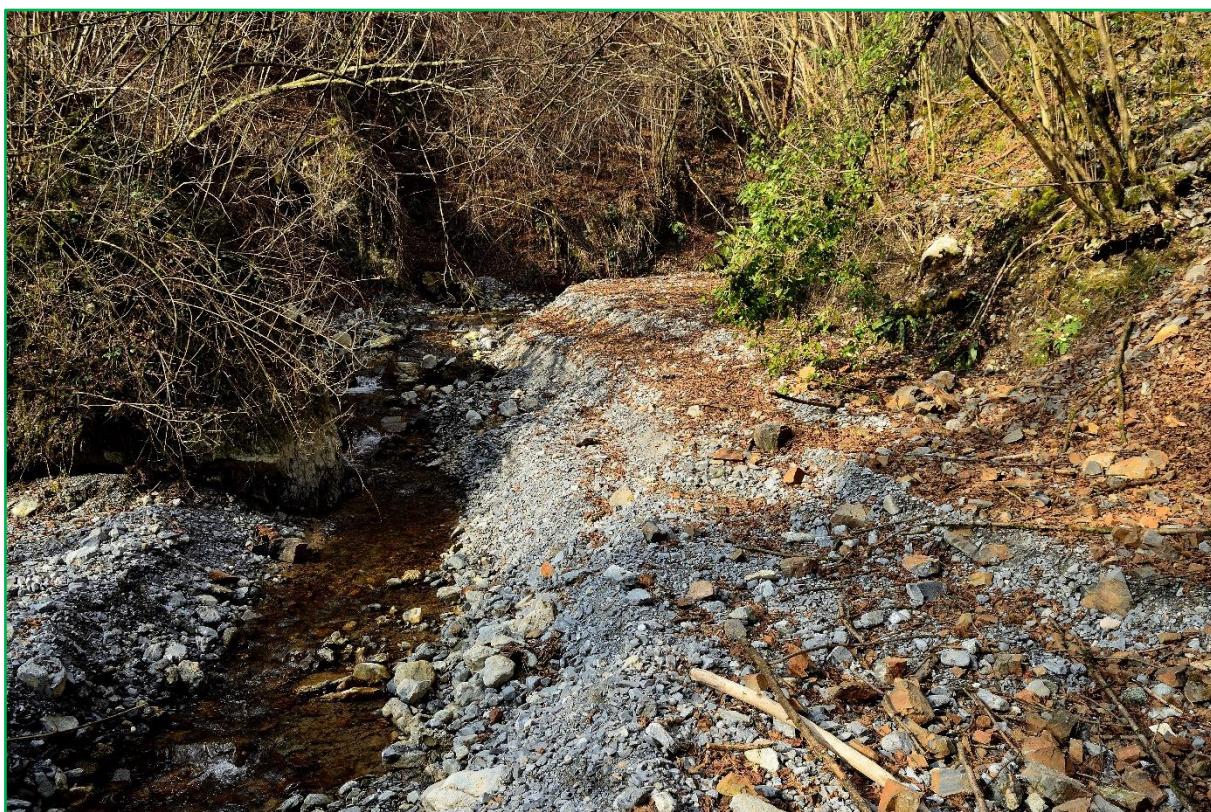


Figura 60 – Sovralluvionamenti nel tratto basso della Val Tinella, poco a monte degli Opifici, evidente segnale di trasporto solido ingente anche in occasione di eventi meteorici relativamente ordinari

Nessuno degli scenari descritti è stato previsto dal Piano di Emergenza Comunale, ma sono emersi durante la ricognizione aste torrentizie del 2021. Dovranno essere inseriti nel nuovo Piano di Protezione Civile comunale.

6.3.15 Valle del Pizzo – strada di fondovalle

Segnalato in:

- *Studio geologico del P.G.T.*
- *Ricognizione aste R.I.M. 2021 (punto ATT_05)*

Compreso in:

- *Aree P.A.I.*
- *Aree P.G.R.A.*

Dal versante gandinese del Monte Pizzetto, quindi in sponda idrografica sinistra del Romna, discende un vallone ben inciso noto come Valle del Pizzo o Valle Gizzo. Di per sé la valle si sviluppa in aree collinari abbastanza remote, tuttavia, il suo tratto finale prima di confluire nel Romna, presso la strada di fondovalle in località Opifici, presenta una significativa criticità. Infatti, l'alveo, appena a monte della strada, subisce una repentina e brusca rottura di pendenza, è completamente vegetato e termina in un tombotto di dimensioni abbastanza esigue adiacente alla carreggiata. In caso di piena, è verosimile che l'acqua e il materiale di trasporto solido, unitamente ad eventuali ramaglie mobilizzate, occludano rapidamente il tombotto esondando poi sulla strada, o che addirittura scavalchino il tombotto cadendo direttamente sulla strada con "effetto cascata" dalla scarpata subverticale soprastante. Il pericolo è particolarmente significativo perché il bacino di questa valle è molto ricco di materiale detritico potenzialmente mobilizzabile, quindi, potrebbe dare luogo a fenomeni di trasporto in massa, includendo anche residui vegetali, tronchi e ramaglie.

Questo scenario non è stato previsto dal Piano di Emergenza Comunale, ma è emerso durante la ricognizione aste torrentizie del 2021. È auspicabile il suo inserimento in un futuro aggiornamento del P.E.C.

RELAZIONE GENERALE

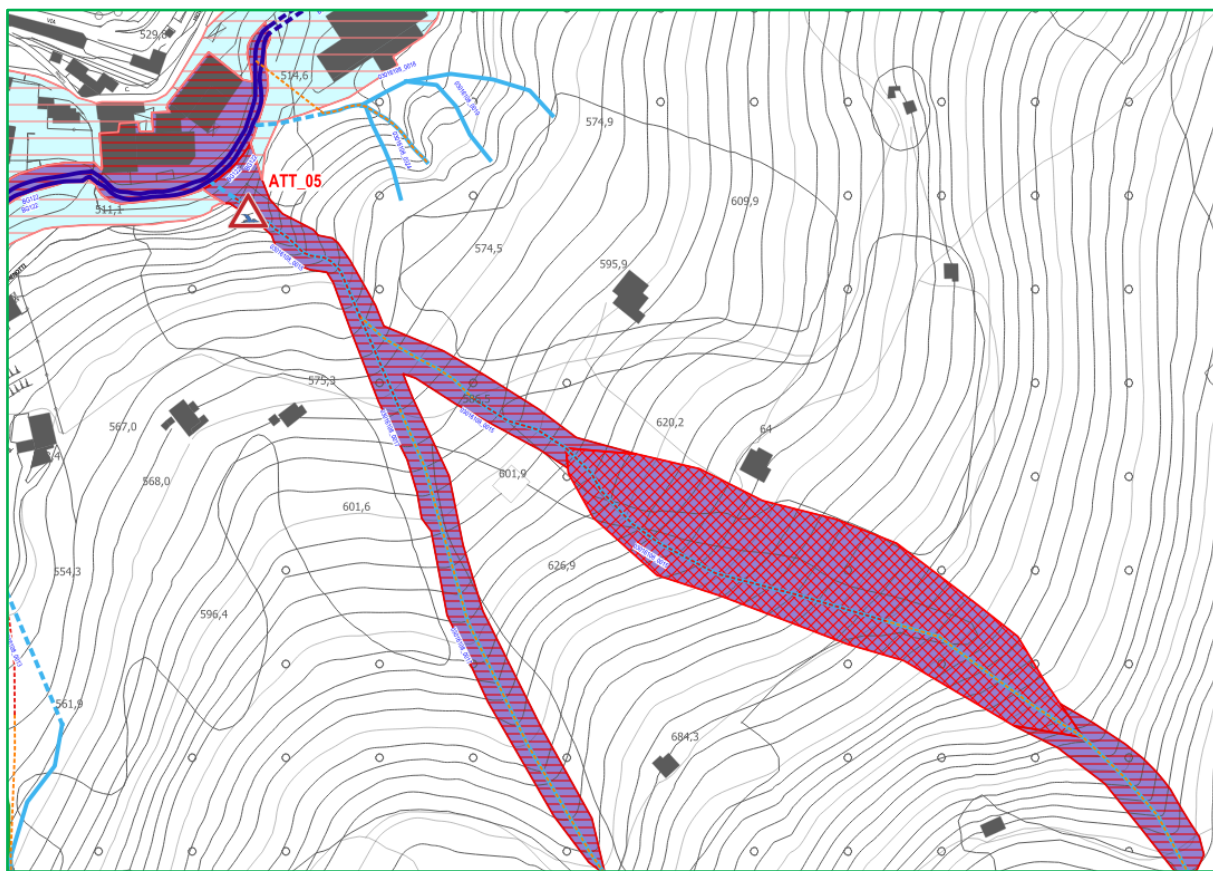


Figura 61 – Aree di rischio idraulico lungo la Valle del Pizzo (o Valle Gizzo)

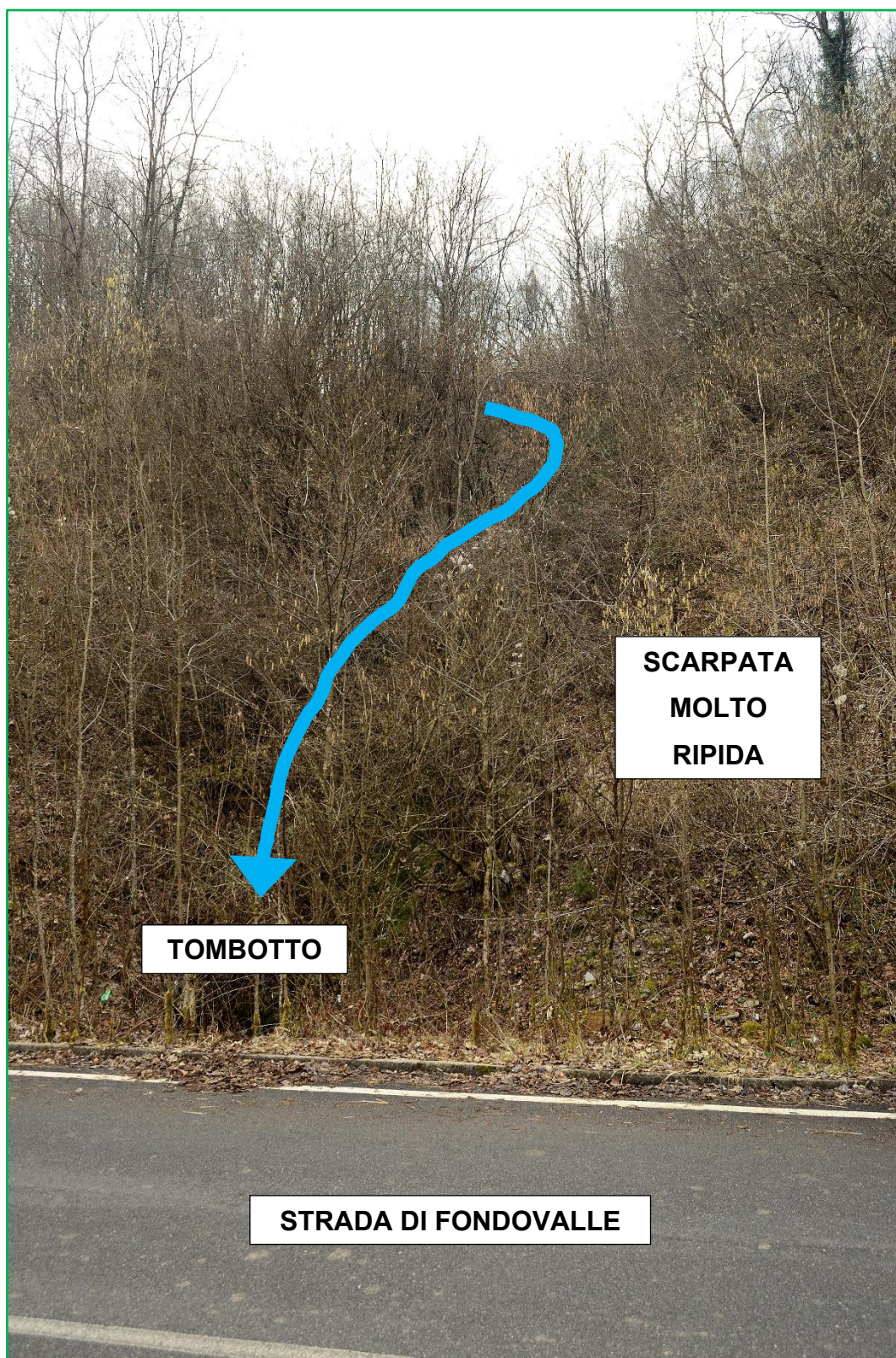


Figura 62 - Tratto terminale della Valle del Pizzo

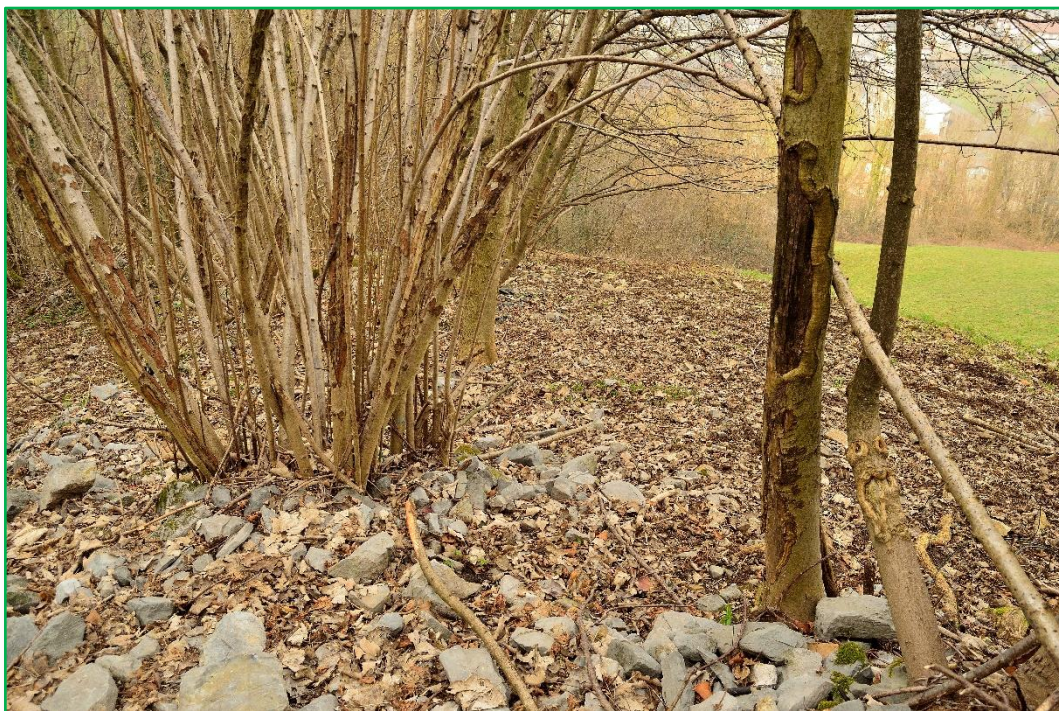


Figura 63 - Cospicui accumuli detritici nel tratto medio della valletta, in località Ruch, che indicano la forte propensione al trasporto solido e l'elevata disponibilità di materiale mobilizzabile fino al fondovalle

6.3.16 Valle della Colombera

Segnalato in:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*

Compreso in:

- *Aree P.A.I.*
- *Aree P.G.R.A.*

Dal versante gandinese del Monte Pizzetto, quindi in sponda idrografica sinistra del Romna, discende una modesta ma ben incisa valletta nota come Valle della Colombera, che costituisce il confine comunale con Peia. La valle presenta due principali zone di criticità: nel tratto intermedio, è stata oggetto nei decenni passati della formazione di una ripiena di terreno, al di sotto della quale il corso d'acqua è stato tombottato; nel tratto basso, a partire dall'intersezione con Via Santa Elisabetta, lo sbocco del tombotto è ostruito, e l'alveo è inoltre soggetto purtroppo da sempre all'abbandono di rifiuti solidi urbani, problematica che poi si riversa a cascata sul Torrente Romna posto poche decine di metri a valle.

Per questa valle, non sono noti eventi storici esondativi di rilievo, tuttavia andrebbero sicuramente implementati alcuni interventi quanto meno di manutenzione, fra cui la disostruzione o sostituzione del tombotto e la pulizia dei rifiuti; sarebbe inoltre interessante valutare, in futuro, la messa a giorno del tratto tombottato, laddove possibile.

Nel nuovo studio geologico del P.G.T., l'area ricade già interamente in classe di fattibilità 4, e la parte a valle di Via Santa Elisabetta è stata classificata in frana attiva (Fa), poiché la dinamica gravitativa è nettamente prevalente su quella erosiva del torrente. Non vengono quindi perimetrate aree esondative del P.A.I. di tipo Ee, ma rimane, a forte tutela, la classe 4.

RELAZIONE GENERALE

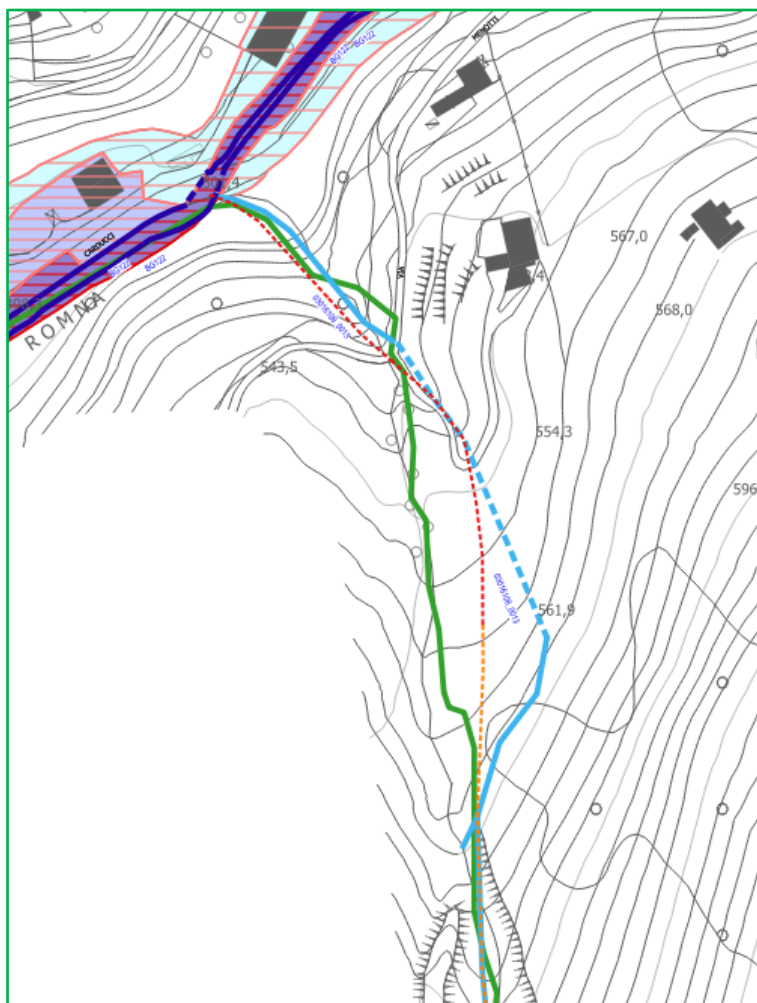


Figura 64 - Aree a rischio idraulico lungo la bassa Valle della Colombera, a confine con Peia



Figura 65 - Tombotto ammalorato e parzialmente ostruito al di sotto di Via Santa Elisabetta

6.3.17 Piano della Montagnina

Segnalato in:

- Studio geologico del P.G.T.

Compreso in:

- Aree P.A.I.
- Aree P.G.R.A.

Il Piano della Montagnina è un'ampia conca carsica (in realtà un vero e proprio polje) incastonata tra la cresta Pizzo Formico – Montagnina a nord e il Monte Guazza a sud. Caratterizzata da numerose e profonde doline sul fondo, talora con inghiottitoi, costituisce un bacino carsico di alimentazione per le sorgenti valgandinesi. Dal punto di vista antropico, la conca viene utilizzata d'inverno come pista da sci di fondo, ed è caratterizzata dal passaggio di sentieri e strade montane ad accesso regolamentato.

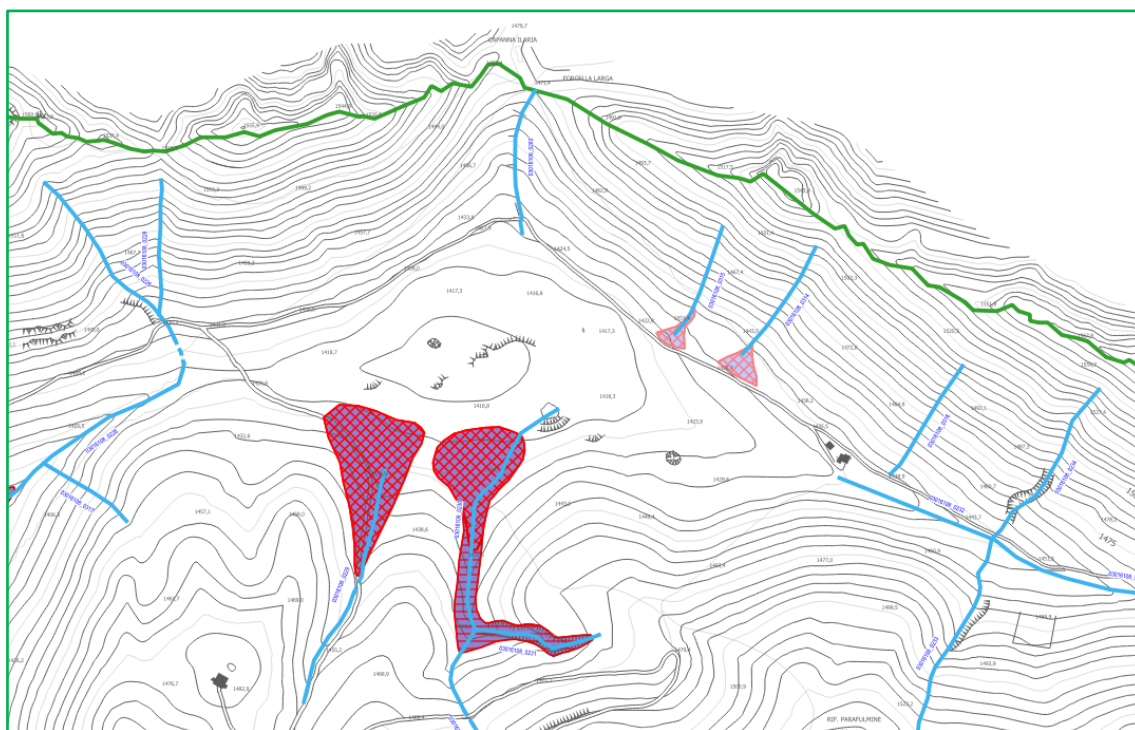


Figura 66 - Aree di criticità idraulica al Piano della Montagnina

Verso la conca drenano alcuni modesti reticoli, per lo più discendenti dal versante sud, che terminano quindi il proprio corso sul fondo del bacino, alimentando direttamente il sistema carsico, senza connessioni con le valli poste all'esterno. In particolare, contrariamente a quanto rappresentato nel vecchio studio del RIM (di seguito rettificato con il nuovo Documento di Polizia Idraulica), non vi è connessione superficiale diretta tra la conca carsica e la Val Groaro; al contrario, i due bacini idrografici sono separati da un setto roccioso che decorre tra la Baita Cornèi e i contrafforti nord del Monte Guazza, e sul quale passa la strada per il Rifugio Parafülmen; proprio la presenza di tale setto permette di classificare la conca come polje carsico.

La prima vallecola drenante verso la conca è proprio quella che discende dai Morti della Montagnina (circa 800 m a sud-est della pista da sci di fondo), e che è solo parzialmente classificata come Reticolo Minore. In realtà, tracce chiare di ruscellamento si riscontrano non soltanto lungo il vallone, ma anche al raggiungimento della piana (vicino alla Baita Montagnina); qui si esauriscono, confondendosi con le doline.

Altre due vallette sono quelle che discendono dal Monte Guazza e che formano due conoidi di deiezione classificate come attive. Una delle due conoidi è occupata parzialmente dalla strada che sale al rifugio, mentre l'altra (più evidente) interferisce solo con sentieri.



Figura 67 - La conoide di deiezione più evidente

Sul versante opposto della conca, si registrano altre due piccole conoidi, allo sbocco di due modeste vallecicole introdotte con il nuovo Documento di Polizia Idraulica.

6.3.18 Ambito di Cascina Campone

Segnalato in:

- *Punti indicati dal Gestore del Servizio Idrico (ambito G_06)*
- *DOSRI di Leffe*

Compreso in:

- *Nessuno strumento pianificatorio vigente di Gandino*
- *DOSRI di Leffe*

Per quanto attiene all'ambito Villa Giuseppina – Campone, una corposa e minuziosa documentazione in merito è contenuta nel Documento Semplificato del Rischio Idraulico di Leffe, recentemente redatto dal collega Dott. Geol. Enrico Mosconi, che ha peraltro curato anche il Piano di Emergenza Comunale del medesimo Comune, acquisendo pertanto una eccellente conoscenza dei luoghi e delle problematiche. Il Dott. Mosconi ha, tra l'altro, evidenziato in uno stralcio cartografico, che si riporta per completezza, l'estensione tipica del fenomeno, che, come si può facilmente osservare, interessa il territorio di Gandino solo nel tratto terminale di Via Alessandro Manzoni e lungo il lato nord della Via Campone; per il resto, la gran parte del problema grava soprattutto su Leffe.



Figura 68 - Ambito di criticità idraulica in località Campone

Il fenomeno è ben noto a qualsiasi abitante della Valgandino e si manifesta in concomitanza di eventi meteorici particolarmente intensi; la causa è data dalla posizione in fondovalle con l'apporto di ingenti deflussi idrici dalle strade che vi pervengono dall'alto (Via Roma di Leffe, Via Alessandro Manzoni di Gandino, Via Fornaci di Cazzano, parzialmente Via Carrali di Casnigo) e dal sistema fognario che tende ad andare rapidamente in sofferenza. Contribuisce al problema anche il torrente derivante dalla sorgente Moranda, inizialmente non riconosciuto come RIM ma ora introdotto dallo scrivente nel nuovo Documento di Polizia Idraulica. Lungo la strada e nei piazzali/parcheggi adiacenti si accumulano discrete altezze d'acqua, con battenti fino a 30 cm, che possono bloccare completamente il traffico e causare disagi piuttosto consistenti; tra l'altro, questa zona rappresenta il punto d'accesso nevralgico alla Valgandino, e in determinati orari è decisamente trafficata, complici anche la presenza dell'impianto semaforico di Leffe, del supermercato Iperal e di tutta una serie di attività produttive e commerciali. L'allagamento tende poi ad esaurirsi nella zona della Villa Giuseppina, dove le acque riescono a defluire naturalmente verso gli alvei del Torrente Re e del Torrente Romna, morfologicamente ben incassati.

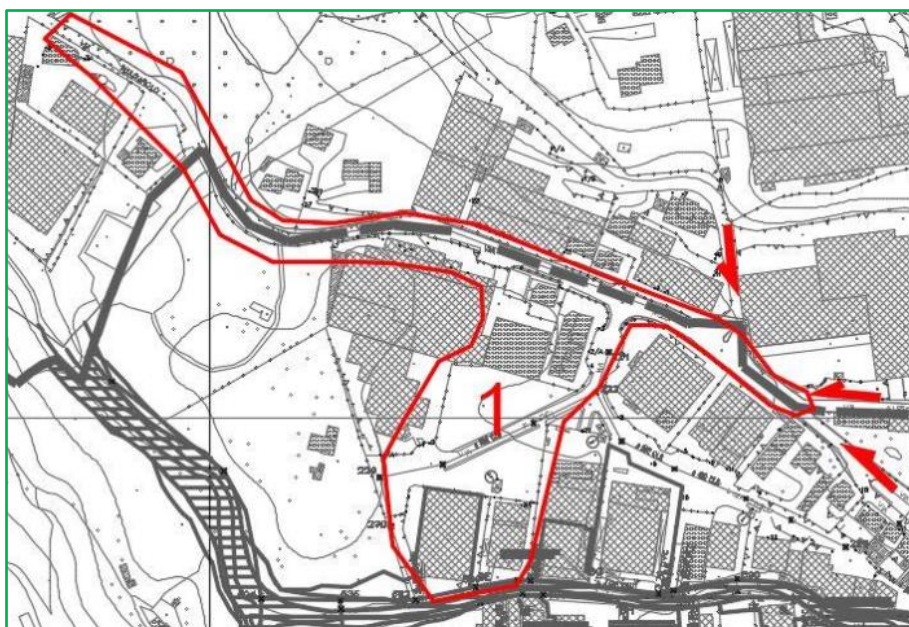


Figura 69 - Areale tipico del fenomeno di allagamento nella zona Villa Giuseppina – Campone, con marginale interessamento del territorio di Gandino (Dott. Geol. Enrico Mosconi, dicembre 2019)

RELAZIONE GENERALE

Il Dott. Mosconi ha sviluppato anche una matrice di rischio.

	H4	H3	H2	H1
E4	R4	R4	R2	R2
E3	R3	R3	R2	R1
E2	R2	R2	R1	R1
E1	R1	R1	R1	R1

Fig. 19b – matrice dei rischi, incrociando il danno potenziale con la pericolosità DGR n.9/2616_2011

ELEMENTI A RISCHIO	TIPO DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO
Persone (residenti, lavoratori)	Incolunità (ferimento/morte), evacuazioni	Basso
Edifici (abitazioni, fabbricati artigianali/commerciali)	Danni, allagamenti	Medio
Attrezzature, macchinari e merci	Danneggiamento, interruzione attività	Medio
Ambiente (suolo, acqua, aria)	Sversamenti accidentali di sostanze contaminanti	Basso
Veicoli (mezzi in transito casuale, mezzi in parcheggi privati)	Danneggiamento	Elevato
Strade (via Roma, via Fornaci, via Manzoni, via Campone, via lungo Romna)	Intransitabilità	Elevato
Infrastrutture a rete (elettricità, acquedotto, fognatura, rete gas, rete telecomunicazioni)	Danneggiamento, interruzione del servizio	Basso

Tab. 2 – sintesi dei rischi (scenario di allagamento in loc. Campone)

Figura 70 - Scenario di rischio in località Campone - attribuzione del rischio nel DOSRI di Leffe (Dott. Geol. Enrico Mosconi, 2019)

6.3.19 Ambito di Via Monte Grappa

Segnalato in:

- *Punti indicati dall'Ufficio Tecnico (ambito G_07)*

Compreso in:

- *Nessuno strumento pianificatorio vigente di Gandino*

In occasione di eventi meteorici particolarmente intensi, si segnala un occasionale problema lungo Via Monte Grappa, a partire dall'incrocio con la via che conduce a San Lorenzo (presso la Tribulina di San Lorenzo) a scendere fino alla Piazza Duca d'Aosta di Barzizza. In questo tratto, l'elevata pendenza della strada, insieme alla frequente occlusione delle caditoie stradali, determina deflussi idrici superficiali disordinati di acque meteoriche verso l'abitato di Barzizza, con potenziale interessamento anche di strade laterali quali Via Ziboni.

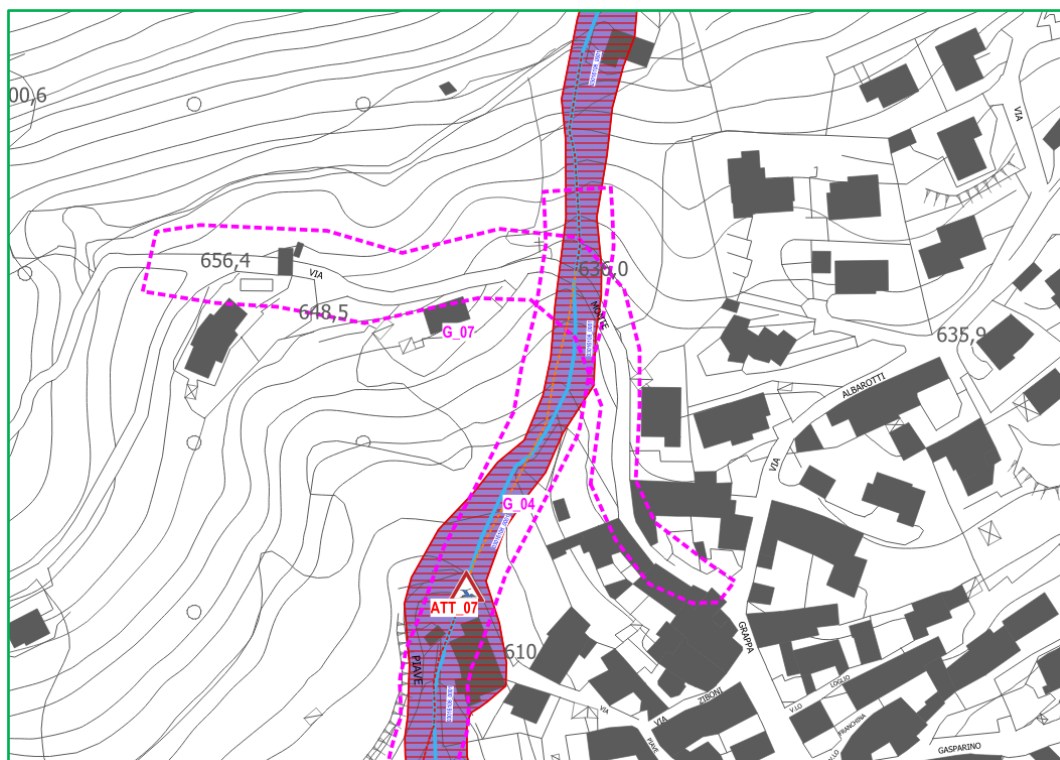


Figura 71 - Area di criticità idraulica lungo Via Monte Grappa

Secondo le informazioni raccolte in loco dallo scrivente, un tempo le acque ruscellanti venivano raccolte da una sorta di nicchia laterale nella zona della fontana, passavano al di sotto della chiesa di San Nicola e venivano scaricate più a valle; in tempi più recenti, tale percorso è stato in qualche modo disattivato, e si sono registrati occasionali infiltrazioni e ruscellamenti entro proprietà private tra Via Ziboni e Via Piave. Oggi il deflusso idrico avviene attraverso una griglia posta sul lato posteriore della chiesa.



Figura 72 - Caditoie stradali poste sul lato posteriore della chiesa, all'inizio di Via Monte Grappa

6.3.20 Altri ambiti segnalati dal Gestore del Servizio Idrico

Segnalato in:

- *Punti indicati dal Gestore del Servizio Idrico (ambiti G_01, G_02, G_05)*

Compreso in:

- *Nessuno strumento pianificatorio vigente di Gandino*

Il Gestore del Servizio Idrico e l'Ufficio Tecnico hanno segnalato anche i seguenti ambiti, caratterizzati da criticità di ordine idraulico o comunque connesse al sistema di smaltimento delle acque:

- G_01: Sorgente Moranda
- G_02: Via San Giovanni Bosco angolo Via Cesare Battisti
- G_05: Agglomerato di Cà Volpari

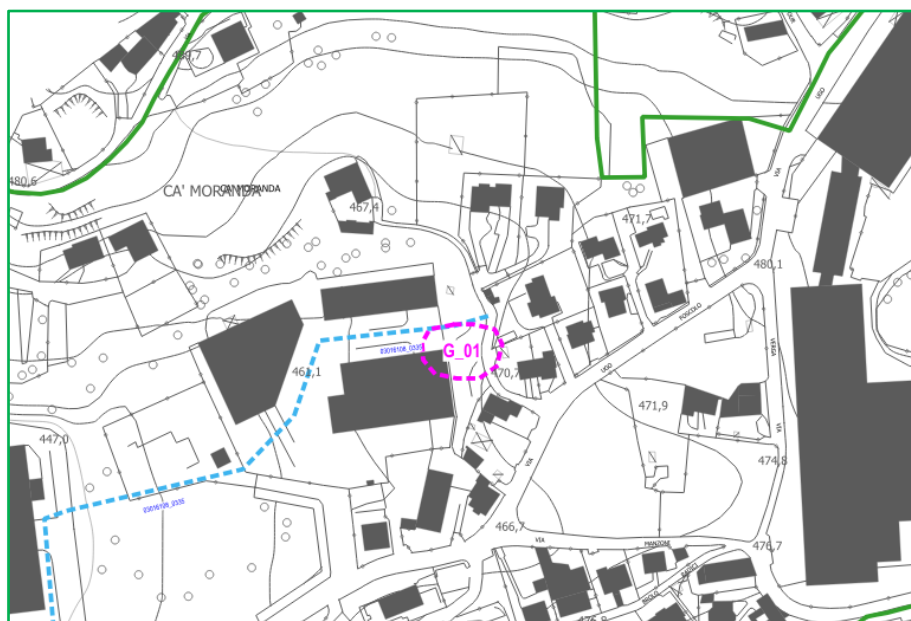


Figura 73 – Criticità G_01: sorgente Moranda

La criticità segnalata riguarda la Sorgente Moranda, sita in località omonima (presso Via Alessandro Manzoni), che aggiunge un'aliquota d'acqua alla zona già critica di Campone, posta poco a valle. La scaturigine è storicamente nota, indicata anche nella tavoletta I.G.M.I. 1:25.000. Nel nuovo Documento di Polizia Idraulica il corso d'acqua (quasi completamente tombottato) derivante dalla sorgente, parzialmente commisto alla fognatura, è stato identificato come nuovo RIM.

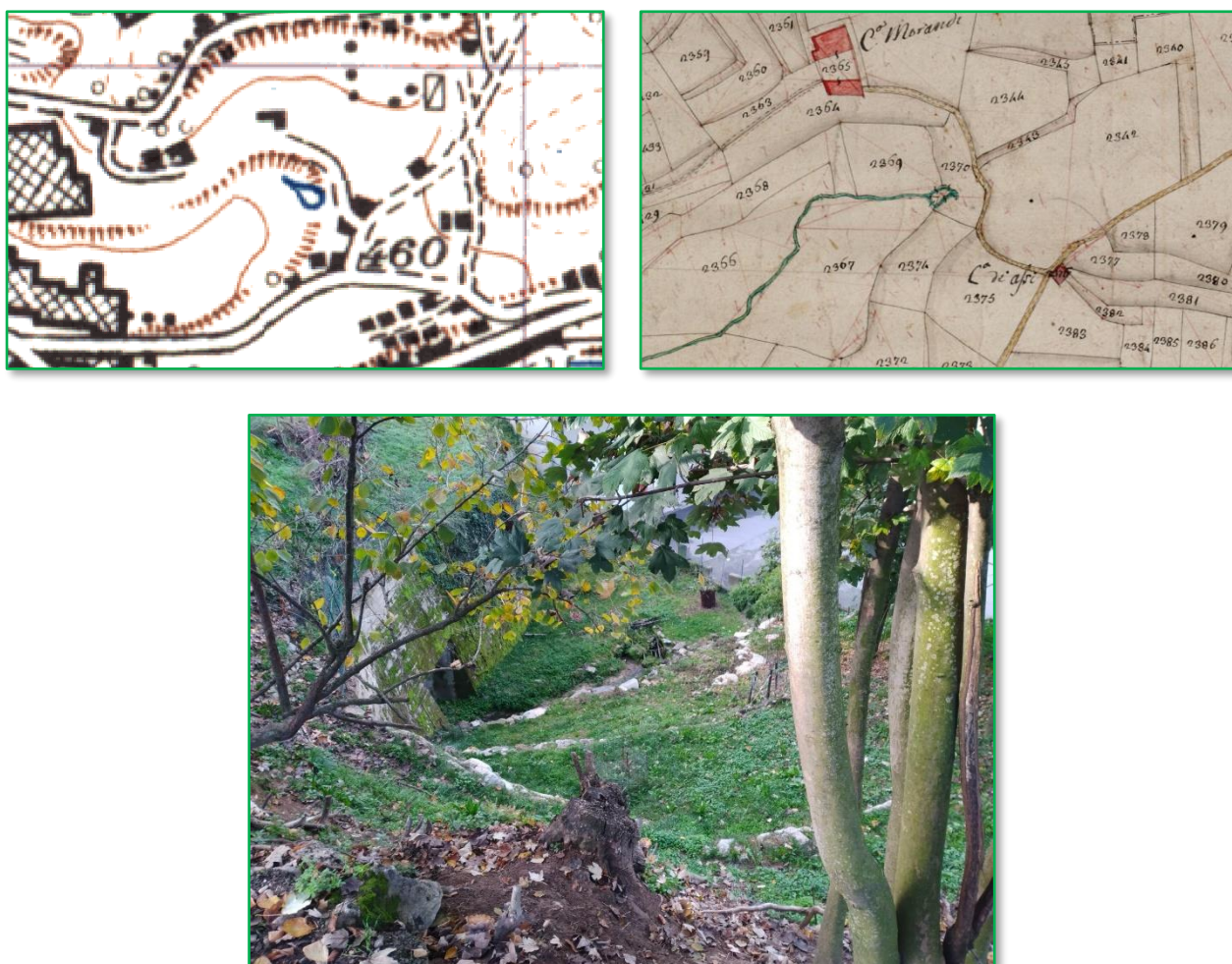


Figura 74 - Sorgente Moranda nella tavoletta I.G.M.I. 1:25.000 (in alto a sinistra), nel Catasto Lombardo-Veneto Censo Stabile (1807-1817) (in alto a destra) e fotografata in sito

La criticità G_02 riguarda invece uno snodo di fognatura (acque miste) critico all'angolo tra Via San Giovanni Bosco, Via Gennaro Sora e Via 4 Novembre.



Figura 75 – Criticità G_02: Via San Giovanni Bosco

In questo punto convergono diverse tubazioni di acque miste e, in caso di sovraccarico, possono occasionalmente verificarsi problemi, con coinvolgimento delle strade limitrofe.

RELAZIONE GENERALE

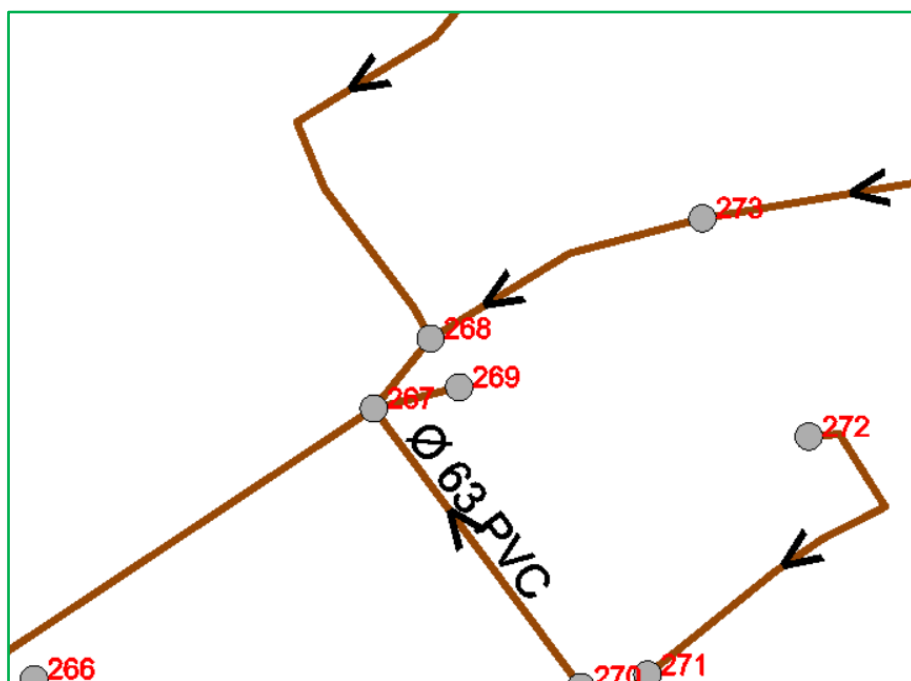


Figura 76 - Schema della rete acque miste in corrispondenza del punto di criticità G_02 (da Uniacque)



Figura 77 - Punto critico G_02

Infine, il punto critico G_05 si riferisce all'agglomerato di Cà Volpari, dove è stato segnalato nel 2016 da parte di un Professionista, che le abitazioni non sarebbero allacciate alla pubblica fognatura.



Figura 78 – Criticità G_05: Nucleo di Cà Volpari

In questo caso, si tratta di una problematica di carattere più ambientale e idrogeologica che idraulica, ma è comunque meritevole di attenzione e dei dovuti approfondimenti, considerando che, tra l'altro, il nucleo, pur collocandosi in un contesto parzialmente agricolo, non è certamente posto in luogo remoto, ma è anzi prossimale al polo artigianale di Via Ugo Foscolo, ed è quindi quanto meno auspicabile un allaccio alla pubblica fognatura.

6.3.21 Altri ambiti sparsi nel territorio

Segnalato in:

- *Studio geologico del P.G.T.*

Compreso in:

- *Aree P.A.I.*
- *Aree P.G.R.A.*

Oltre a tutte le aree di criticità descritte nei paragrafi precedenti, nella Tavola 2 sono indicate anche altre aree lungo i corsi d'acqua, derivanti dalle perimetrazioni P.A.I. e P.G.R.A. vigenti. Tali perimetrazioni non sono state specificatamente descritte, in quanto poste per lo più in aree remote e/o scarsamente interferenti con l'urbanizzato, per esempio:

- aree di dissesto torrentizio lungo le aste della Valle Gasc, poste a confine con Cazzano Sant'Andrea, interferenti solo con alcune strade rurali e con Via Nemen di Sotto;
- aree di dissesto torrentizio lungo i tratti iniziali della Val Groaro e Val Tinella, caratterizzati da modeste interferenze con la strada di Prato Porta e della Montagnina, tra il Monte Farno, il Pizzo Formico e il Monte Guazza, in contesto montano;
- aree di dissesto torrentizio lungo il tratto iniziale alto della Val Fada, in contesto remoto senza interferenze degne di nota;
- aree di dissesto torrentizio lungo i tratti alti delle valli laterali sinistre della media e alta Val Piana (Valle Scura, Val Bregiana, Valle Servalli, Valle Boda, Valle Corta, Valle Lunga, Valle dei Fondi, ecc.), interferenti solo con strade rurali e in rari casi con cascate isolate (la Valle Boda in particolare);
- conoidi di deiezione discendenti dal versante sud del Monte Fogarolo verso la piana del Campo d'Avena, interferenti solo con sentieri, piccoli manufatti agricoli, pozze d'abbeverata.

6.4 Aree poco adatte o inadatte all'infiltrazione di acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali di sottosuolo

Il R.R. 7/2017 e s.m.i. prevede, all'art. 14 comma 8, che il DOSRI comprenda anche *“l'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati”*.

Le aree di questo tipo sono individuate nella Tavola 3, suddivise in inadatte (aree rosse) e poco adatte (aree gialle), più le aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili (cerchi blu). Di fatto, l'intero territorio di Gandino è inadatto o poco adatto all'infiltrazione di acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali di sottosuolo, e questo per una serie di motivi:

- la permeabilità generalmente molto bassa dei terreni superficiali, quasi sempre costituiti da coltri di terre rosse limoso-argillose, sovente anche molto potenti, oppure, di contro, da substrato roccioso affiorante;
- l'acclività piuttosto elevata che caratterizza vasti comparti del territorio;
- la combinazione delle due condizioni di cui sopra;
- la diffusa presenza di dissesti anche attivi;
- la presenza di aree con cavità carsiche;
- la presenza di diverse aree di salvaguardia di captazioni pubbliche idropotabili;
- la presenza di un centro storico fitto e fragile.

Alla luce di quanto detto, sono state scelte innanzitutto le aree di frana attiva (sottoclasse di fattibilità geologica “4 Fa”), le aree di frana quiescente (sottoclasse di fattibilità geologica “4 Fq”), le aree di fattibilità geologica “4 kp” (carsismo profondo), alcune scarpate particolarmente vulnerabili e i centri storici potenzialmente più fragili (peraltro talora associati anche a terreni di bassissima o nulla permeabilità). È stata inoltre indicata una zona

soggetta a contaminazione dei terreni, posta in corrispondenza dell'ex distributore carburanti tra Viale Rimembranze / Via Gennaro Sora; per quest'area, non sono note allo scrivente informazioni circa eventuali distribuzioni spaziali della contaminazione nel suolo e sottosuolo, ma è comunque compresa entro le aree inadatte alla dispersione nel suolo anche per la sua ubicazione immediatamente prossimale al centro storico.

Per quanto concerne le aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili (sorgenti e pozzi), riportate secondo i contenuti del nuovo studio geologico del P.G.T., si ricorda che all'interno di esse vigono i disposti di cui all'art. 94 del D.Lgs. 152/2006 per quanto attiene alle attività vietate e consentite, oltre che i disposti di cui alla D.G.R. 10 aprile 2003 n. 7/12693 e quanto esplicitato nelle Norme Geologiche del P.G.T. vigente. Si fa notare che, rispetto al DOSRI precedente, è stata rimossa la sorgente Morina, in quanto nel contempo si è verificato presso la Provincia di Bergamo che non è attiva per l'uso idropotabile. Anche altre sorgenti sono state riposizionate a seguito di uno specifico confronto con Uniaque.

Le aree individuate come inadatte all'infiltrazione sono da ritenersi tali come regola generale; si ritengono possibili eventuali eccezioni esclusivamente per casi straordinari, quali, per esempio:

- riduzioni o eliminazioni di aree di salvaguardia a seguito di ripermetrazioni o disattivazioni di sorgenti (ufficialmente documentate e recepite negli strumenti urbanistici);
- aree di dissesto ridotte o riclassificate a seguito di studi di dettaglio o interventi di mitigazione del rischio (ufficialmente documentate e recepite negli strumenti urbanistici);
- eventuali altri casi eccezionali.

In qualsiasi caso, eventuali eccezioni alla regola generale dovranno essere sostenute da esaustiva ed inequivocabile documentazione prodotta da un Professionista incaricato, con analisi sito-specifiche molto approfondite e dettagliate, in accordo con l'Amministrazione Comunale, con piena assunzione di responsabilità.

Per tutte le aree del territorio di Gandino tracciate in giallo (aree poco adatte), la possibilità di infiltrare deve essere valutata di volta in volta da un Professionista abilitato e competente, sotto la propria esclusiva responsabilità, considerando l'effettiva permeabilità dei terreni, la stabilità del sito, la presenza di dissesti, l'acclività reale del pendio, la presenza di edifici e manufatti interferenti, la sussistenza di falde sospese, la vulnerabilità idrogeologica (anche per quanto attiene al carsismo) ed ogni altro aspetto; il tutto deve essere relazionato al quantitativo di acque eventualmente infiltrate, alla loro natura (anche in termini qualitativi), alle superfici ed ai volumi di drenaggio effettivamente coinvolti. La scelta di infiltrare o meno in queste aree, nonché le modalità di infiltrazione, devono dunque essere dettagliatamente motivate dal Professionista di volta in volta. La scelta di attribuire la maggior parte del territorio di Gandino a questo tipo di aree è anche dovuta al fatto che, durante le attività di rilevamento condotte dallo scrivente per numerosi lavori sul territorio, sono emerse varie discrepanze tra le sottoclassi di fattibilità geologica indicate nello studio geologico vigente e l'effettiva situazione sul campo (per esempio, pendii indicati come "molto acclivi e/o in erosione accelerata" con conseguente sottoclasse "4 er" che poi, di fatto, non presentano alcun segno erosivo e non sono nemmeno particolarmente acclivi, o comunque non interamente, oppure frane stabilizzate "3 Fs" di derivazione GeolFFI che di fatto non trovano alcun riscontro sul campo, o ancora aree carsiche "3 ks" molto diffuse ed estese ma che, in talune zone, non hanno in realtà poi particolari riscontri morfologici in sito, o ancora aree indicate come "con scadenti caratteristiche geotecniche" e sottoclasse "3 sg" che poi, di fatto, evidenziano substrato roccioso subaffiorante). Proprio per questo motivo sembra più corretto demandare la valutazione delle condizioni puntuali ai singoli Professionisti caso per caso, piuttosto che vietare l'infiltrazione *tout court* in vaste aree che, nella realtà, potrebbero invece presentare condizioni *de facto* accettabili per la dispersione, anche in relazione alla natura e dimensione degli interventi. Si ricorda infatti che l'infiltrazione nel suolo e primo sottosuolo rappresenta la scelta più naturale e preferibile nella progettazione degli interventi di invarianza idraulica e idrogeologica, al fine di sovraccaricare il meno possibile i corsi d'acqua ed il sistema fognario, pertanto sarebbe illogico vietarla a prescindere in ampie aree la cui classificazione non è poi del tutto conforme alla situazione di terreno. La rappresentazione delle aree poco adatte all'infiltrazione è dunque da considerarsi una

RELAZIONE GENERALE

identificazione “di massima”, il cui scopo principale è quello di innescare meccanismi di approfondimento caso per caso.

Eventuali modifiche future alle aree di salvaguardia di captazioni idropotabili, alle aree di frana attiva e quiescente o caratterizzate da franosità diffusa, alle aree di carsismo profondo, alle aree di elevata acclività, e via dicendo, comporteranno l'automatica estensione delle corrispettive aree inadatte o poco adatte all'infiltrazione. In tali casi, il DOSRI dovrà poi comunque essere adeguato, per aggiornare le perimetrazioni anche da un punto di vista cartografico.

7. POLITICHE DI INVARIANZA IDRAULICA

7.1 Generalità

Ai sensi dell'art. 14 comma 8 del R.R. 8/2019, il DOSRI deve contenere obbligatoriamente *“l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di Invarianza Idraulica ed Idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione, e l'individuazione delle aree da riservare per le stesse”, nonché “l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di Invarianza Idraulica ed Idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di Invarianza Idraulica ed Idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale”.*

L'attuazione delle politiche di invarianza idraulica, pertanto, si esplica attraverso due linee d'azione:

- **MISURE STRUTTURALI:** consistono nella programmazione di interventi edificatori atti a ridurre il rischio idraulico, per esempio la realizzazione di aree di laminazione di interi comparti territoriali o singoli corsi d'acqua, la realizzazione di interventi di difesa idraulica lungo i corsi d'acqua, la realizzazione o sistemazione di tratti di reti di smaltimento delle acque meteoriche, e via dicendo.
- **MISURE NON STRUTTURALI:** consistono nell'adozione di una serie di accorgimenti e linee d'azione che non prevedono necessariamente la realizzazione fisica di opere ma che, nel loro complesso, contribuiscono a migliorare la gestione delle acque scolanti. Può trattarsi, per esempio, di misure legate alla Protezione Civile, alla messa in opera di difese passive attivabili all'occorrenza, all'estensione delle misure di invarianza idraulica anche all'edificato esistente e/o a interventi che normalmente non le prevederebbero per obbligo, e via dicendo.

7.2 Misure strutturali

Nell'individuazione delle misure strutturali proposte, si è tenuto conto di diversi fattori:

- la configurazione morfologica e urbanistica del territorio;
- le criticità idrauliche presenti e note;
- la configurazione del reticolo idrografico.

Alcune delle misure proposte derivano da vere e proprie indicazioni progettuali contenute in studi già effettuati, in particolare nello studio di sottobacino del 2017. Altre derivano da proposte operative avanzate durante la ricognizione aste torrentizie del 2021, da progetti già in corso di redazione (ad esempio quello sul Torrente Togna), da proposte contenute nel Piano di Emergenza Comunale, da informazioni di vario tipo raccolte sul territorio e dal confronto costruttivo con vari soggetti quali, per esempio, l'Ufficio Tecnico e i volontari locali della Protezione Civile.

Alcune delle misure proposte hanno carattere puntuale, altre sono di maggiore entità.

Nella Tavola 4, le misure sono state suddivise in quattro tipologie distinte:

1. BLU: Misure di regimazione e difesa idraulica: si tratta di interventi classici di regimazione di corsi d'acqua, quali realizzazione di briglie, scogliere, difese spondali, miglioramenti di tombotti o ponti, e via dicendo.
2. GIALLO: Misure di regimazione di acque meteoriche o di drenaggio urbano: si tratta di interventi non legati a corsi d'acqua, ma finalizzati a mitigare situazioni di potenziale allagamento dovute ad insufficienze del sistema di smaltimento delle acque meteoriche.
3. ROSSO: Misure legate alla problematica di commistione tra acque naturali e fognatura, situazione purtroppo piuttosto diffusa sul territorio. Si tratta di interventi finalizzati a distinguere le acque naturali dei torrenti dagli scarichi fognari.

4. VERDE: Misure di carattere prevalentemente ambientale e igienico-sanitario, consistenti principalmente nella pulizia di vallette caratterizzate da abbondanza di rifiuti. Questa tipologia di misure, in realtà, riveste anche un importante ruolo idraulico, sebbene indiretto, perché è finalizzata ad alleggerire i tratti torrentizi da materiali antropici, che, oltre a costituire un problema sul piano ecologico-ambientale, spesso sono ingombranti ed hanno quindi la tendenza ad ostruire i tombotti posti più a valle, con tutte le conseguenze del caso.

Rimane inteso che le presenti misure costituiscono proposte di massima; ognuna di esse dovrà essere valutata singolarmente e, nel caso, la sua realizzazione dovrà scaturire da un progetto specifico che affronti tutte le tematiche e tutti gli aspetti necessari alla buona riuscita dell'opera, in conformità a tutte le normative.

Le misure proposte non esauriscono l'intero ventaglio di opportunità per la messa in sicurezza e la mitigazione del rischio idraulico di Gandino; sono state scelte, in questa sede, soltanto le misure più significative, quelle che, a parere dello scrivente, rispondono alle necessità più interessanti. La stessa ricognizione delle aste torrentizie del 2021 elenca una lunga serie di ulteriori possibili interventi, tratto per tratto di ciascuna valle, ma in questa sede si è preferito concentrarsi, rispetto a tali proposte, su quelle ritenute di maggiore significato, includendo certamente tutti i "Punti di particolare attenzione" di tale studio, nonché i più rilevanti tratti di criticità elevata ed intermedia.

Di seguito si elencano le misure, con una breve descrizione sintetica per ciascuna.

- *Studio di sottobacino del 2017*

Si tratta di due interventi di difesa idraulica da realizzarsi lungo il Torrente Romna in località Fondovalle, progettati nello studio di sottobacino del 2017; consistono nella realizzazione di sovralzì arginali in sponda destra, mediante argini sostenuti da micropali.

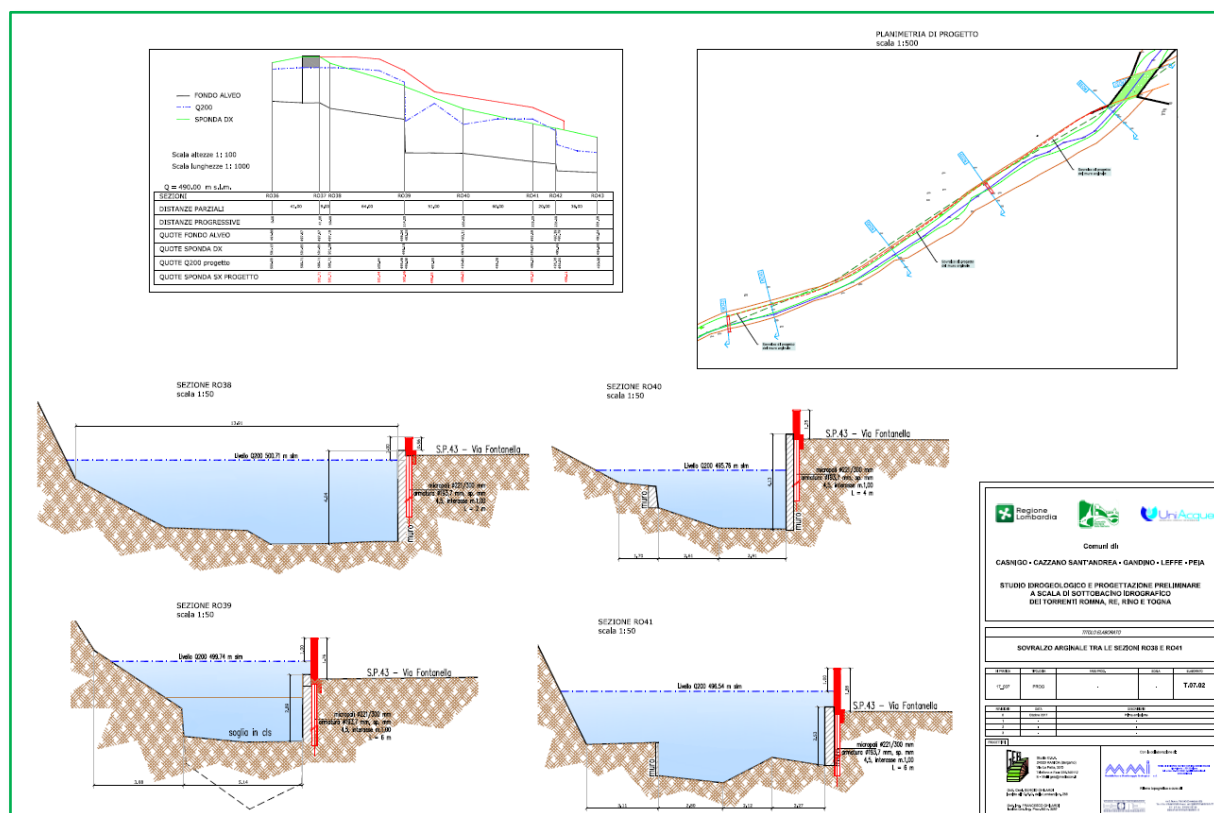


Figura 80 - Interventi previsti nello studio di sottobacino 2017 in corrispondenza della misura prospettata

Uno degli interventi dovrebbe essere attualmente in fase di progettazione/realizzazione.

7.2.3 M_ROM_04-05-06-07 (Torrente Romna in località Opifici)

Provenienza della proposta:

- Studio di sottobacino del 2017

Si tratta di quattro interventi di difesa idraulica da realizzarsi lungo il Torrente Romna in località Opifici, progettati nello studio di sottobacino del 2017; consistono nella realizzazione di muri arginali in sponda destra, di una riprofilatura d'alveo e di un rialzo di muro sempre in sponda destra.

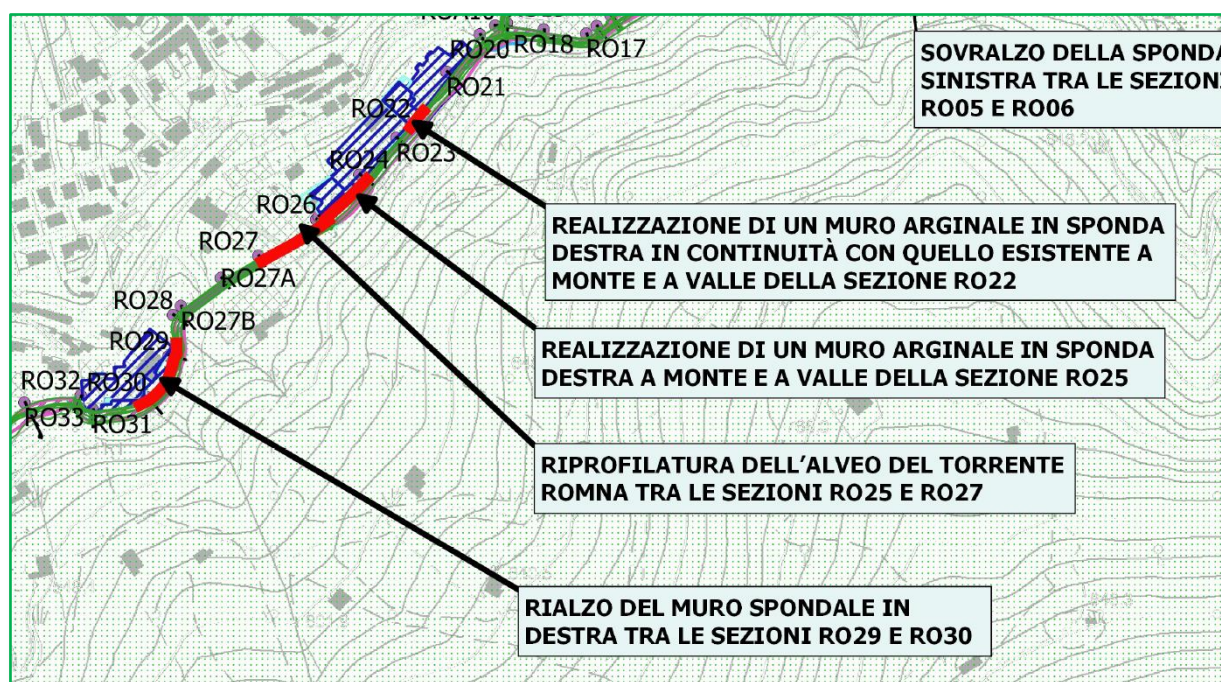


Figura 81 - Interventi previsti nello studio di sottobacino 2017 in corrispondenza delle misure prospettate

7.2.4 M_COL_01 (Valle della Colombera)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a mitigare il rischio idraulico e a risolvere problematiche ambientali (pulizia rifiuti) nella Valle della Colombera, a confine con Peia (cfr. § 6.3.16). Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 sono presenti delle schede (BG122.04-T01-02-03) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione laddove di ostacolo al deflusso idrico; • pulizia e bonifica completa dei rifiuti in alveo. Vista la propensione di questa valletta ad essere utilizzata come discarica, si suggerisce di implementare un sistema di videosorveglianza (foto-trappole o similari), da installare sia sulla Via Fontanella che sulla Via Santa Elisabetta (compatibilmente con le normative in materia) che permetta di debellare una volta per tutte questa deprecabile pratica.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 82 - Scheda del tratto BG122.04-T01 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
ALTRI INTERVENTI			
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • verificare e disostruire sbocco del tombotto sotto Via Santa Elisabetta; • ripristinare/riparare/sostituire briglietta esistente aggiungendo pettine; • inserire due nuove briglie (alla prima curva d'alveo e al casottino presso la cascata in basso); • realizzare sostegni spondali con scogliere laddove necessario; • pulizia e bonifica completa dei rifiuti in alveo. Vista la propensione di questa valletta ad essere utilizzata come discarica, si suggerisce di implementare un sistema di videosorveglianza (foto-trappole o simili), da installare sia sulla Via Fontanella che sulla Via Santa Elisabetta (compatibilmente con le normative in materia) che permetta di debellare una volta per tutte questa deprecabile pratica.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 83 - Scheda del tratto BG122.04-T02 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: - disostruire ingresso tombotto; - verificare idraulicamente il tombotto; in caso di verifica negativa, considerare ripristino a cielo aperto fino alla strada privata (tombotto intermedio) e poi sostituzione fino a Via Santa Elisabetta; - a monte dell'ingresso del tombotto, formare alveo in pietrame con soglie di fondo, in modo da incanalare meglio le acque provenienti dal vallone (tratto T04) verso il tombotto.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 84 - Scheda del tratto BG122.04-T03 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.5 M_PIZ_01 (Valle del Pizzo – tratto finale)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura è volta a risolvere o mitigare la problematica di esondazione e/o trasporto solido sulla strada di Fondovalle ad opera della Valle del Pizzo (cfr. § 6.3.15). Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG122.06-T01) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • sostituire bocca di lupo con nuova vasca di raccolta detriti in cls, preceduta da briglia selettiva con relativa stradina di accesso per svuotamento periodico; • pulire vegetazione infestante laddove di ostacolo al deflusso idrico e rifiuti. L'intersezione con Via Fontanella ed il relativo tombotto sono uno degli ambiti di particolare attenzione segnalati nella Tavola 1. Si ritiene infatti che l'elevata acclività dell'ultimo tratto d'alveo, la ricchezza di materiale detritico mobilizzabile nel bacino idrografico (cfr. tratti successivi) e la possibile inadeguatezza del tombotto costituiscano elementi che pongono a rischio la Via Fontanella, peraltro unica strada di accesso al comparto artigianale degli Opifici per i mezzi pesanti.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 85 - Scheda del tratto BG122.06-T01 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.6 M_PIZ_02 (Valle del Pizzo – località Ruch)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a mitigare il rischio idraulico nella media Valle del Pizzo in località Ruch / Cà de Tici, caratterizzata da trasporto solido (cfr. § 6.3.15). La misura andrebbe a beneficio anche di quella sottostante sul medesimo corso d'acqua (M_PIZ_01). Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG122.06-T03) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	FORMAZIONE ARGINE
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	RETE ANTI-COLATA	
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • all'intersezione con il sentiero alto (circa 680 m s.l.m.), installare rete anti-colata; • all'intersezione con il sentiero basso (circa 580 m s.l.m.), sistemare solco di ruscellamento dal sentiero formando alveo in pietrame, e formare anche guado almeno nella parte più centrale dell'impiuvio; • pulire e bonificare i rifiuti; • formare argine a protezione della cascina più prossimale (intervento da valutare con maggior dettaglio).		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 86 - Scheda del tratto BG122.06-T03 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.7 M_CON_01 (Torrente Concozzola – tratto finale)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*

La misura è finalizzata alla sistemazione del muro spondale sinistro, pesantemente ammalorato, posto appena a monte del ponticello pedonale per il sentiero della *Predusa*, lungo Via Concozzola poco oltre la Fonte dei Nonni. L'eventuale crollo del muro, oltre a costituire un pericolo di per sé, potrebbe anche facilmente provocare l'ostruzione del ponticello e la conseguente esondazione del torrente sulla Via Concozzola e sottostante Via Opifici. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG125-T02) con alcune proposte d'intervento di massima. Si precisa che la pulizia della vegetazione in alveo (segnalata anche nei successivi tratti T04, T05 e T06) è stata nel contempo eseguita, e pertanto non costituisce più, al momento, un elemento critico.

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
ALTRI INTERVENTI	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	MESSA IN SICUREZZA O RIPARAZIONE MURO	
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione laddove di ostacolo al deflusso idrico e rifiuti; • aggiungere pettine su soglia esistente appena a monte del ponticello del sentiero (o sostituire con nuova briglia selettiva); • riparare muraglione in sponda sinistra; • sistemare sovralluvionamenti; • in futuro, valutare eliminazione slargo stradale per aumentare sezione d'alveo.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 87 - Scheda del tratto BG125-T02 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.8 M_CON_02 (Torrente Concossola – guado agli Opifici)

Provenienza della proposta:

- Studio di sottobacino del 2017
- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura consiste nell'attuazione del progetto previsto dallo studio di sottobacino del 2017 per il guado del Torrente Concossola (cfr. § 6.3.2). Il punto è notoriamente critico, citato sia dal Piano di Emergenza Comunale che dalla ricognizione aste torrentizie del 2021.



Figura 88 - Interventi previsti nello studio di sottobacino 2017 in corrispondenza della misura prospettata

L'intervento proposto consiste nella sostituzione dell'attuale guado con un vero e proprio ponte, arretrando verso monte il salto di fondo esistente. Questa misura consentirebbe di mitigare notevolmente, se non risolvere del tutto, l'attuale scenario di rischio, che prevede l'esondazione del Torrente Concossola sulla Via Concossola, con potenziale coinvolgimento degli edifici produttivi adiacenti e posti a valle. Si tratta indubbiamente di una misura prioritaria.

RELAZIONE GENERALE

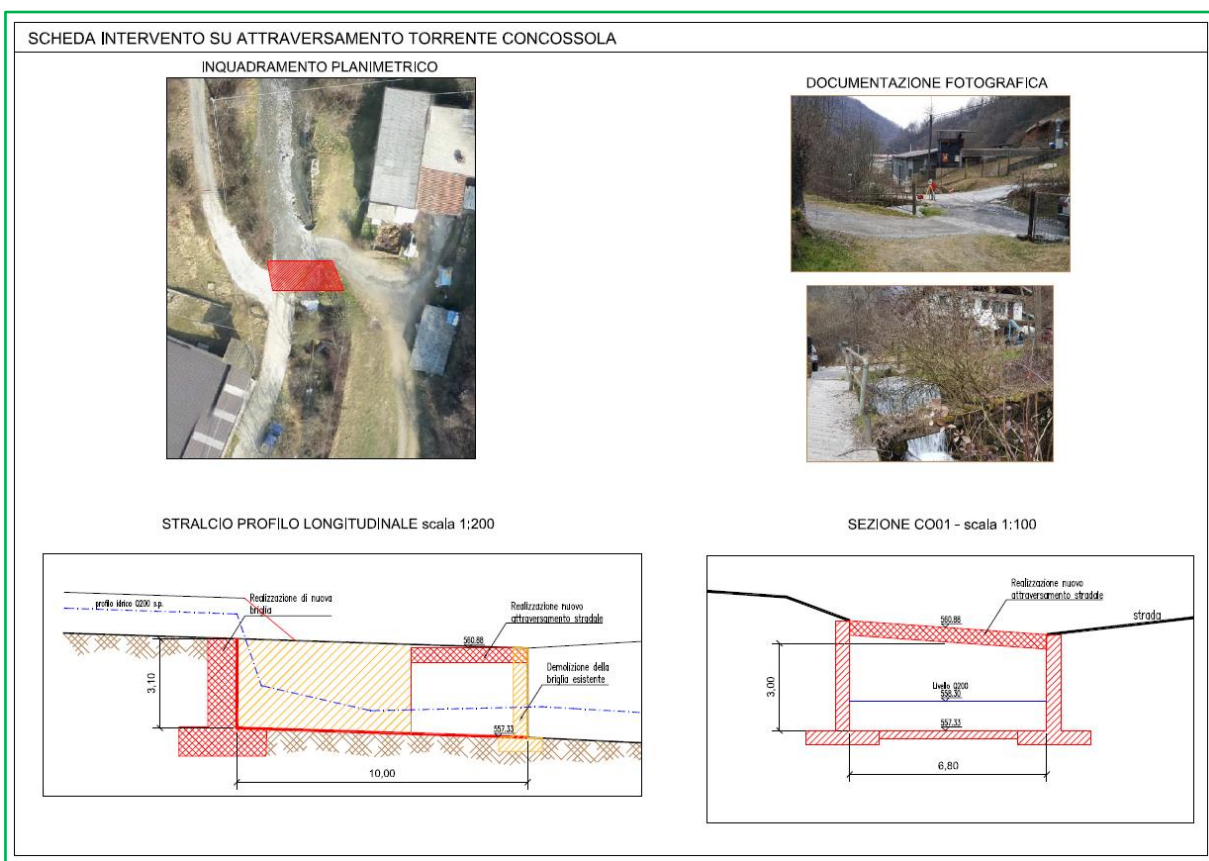


Figura 89 - Scheda d'intervento contenuta nello studio di sottobacino del 2017

RELAZIONE GENERALE

7.2.9 M_CON_03 (Torrente Concozzola – ambito del Laghetto Corrado)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura è volta a migliorare le condizioni idrauliche del tratto di Torrente Concozzola posto in corrispondenza del Laghetto Corrado, caratterizzato da diffuse erosioni spondali e interferenze con manufatti antropici (cfr. § 6.3.1). Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 sono presenti due schede (BG125-T11-12) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • controllare derivazione; • controllare manufatti prossimali all'alveo ed eventuali scarichi; • dissesto principale a inizio tratto in sponda sinistra: scogliera alla base + grata viva o equivalente; • per tutto il tratto: argini in scogliere o in massi e malta con inserimento di 3-4 briglie o soglie. La complessità di questo tratto, comprensiva di dissesti spondali, presenza di manufatti in fregio all'alveo e della derivazione, richiede un approfondimento dettagliato.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 90 - Scheda del tratto BG125-T11 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	RACCOLTA E REGIMAZIONE ACQUE DI RUSCELLAMENTO
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione laddove di ostacolo al deflusso idrico e rifiuti; • ripristinare alveo naturale a monte della derivazione; • formare locali sostegni in sponda destra; • raccogliere acque di ruscellamento da sponda sinistra mediante canalette in pietrame; • migliorare confluenza BG125.01 sostituendo il tubo con un guado a corda molle; • rifare completamente il guado a fine tratto ripristinando anche la soglia ammalorata.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 91 - Scheda del tratto BG125-T12 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

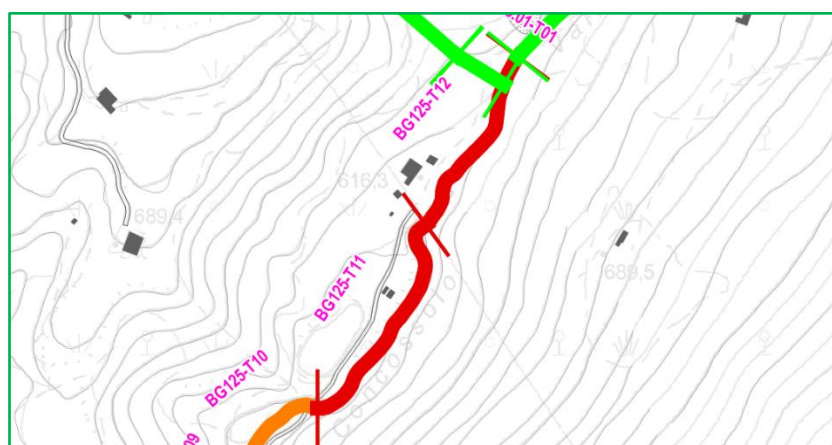


Figura 92 – Ubicazione dei tratti BG125-T11-12 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.11 M_VLP_02 (Torrente Val Piana – ponte delle Masne)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*

La misura mira al mantenimento di condizioni idrauliche accettabili in corrispondenza del ponte delle Masne, lungo Via Opifici / Via per Valle Piana, considerando un snodo idraulico critico anche per via della confluenza della Valle Scura (cfr. § 6.3.6). Il ponte, carrabile, si presenta complessivamente in buone condizioni, sebbene emergano alcune criticità in alveo meritorie di attenzione. Inoltre, i tratti immediatamente a monte e a valle (sia della Val Piana che della Valle Scura) necessitano di essere mantenuti con una certa costanza. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG126-T04) con alcune proposte d'intervento di massima.

Nel complesso, considerando l'ampiezza del bacino della Val Piana e la disponibilità di materiale detritico potenzialmente trasportabile nella Valle Scura, questo punto è da considerarsi particolarmente importante in termini di monitoraggio preventivo e di manutenzione.

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	RACCOLTA E REGIMAZIONE ACQUE DI RUSCELLAMENTO
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: - sistemare erosione in spalla sinistra del ponte mediante muro o scogliera in massi; - rivestire canaletta stradale di scolo in sponda destra con massi e malta, e accompagnarla in alveo con briglietta in gabbioni o in cls; - sistemare erosioni spondali con rivestimenti o interventi anti-erosivi. Per questo tratto, si vedano anche gli interventi di difesa idraulica prospettati nello studio di sottobacino del 2017. Il ponte non è attualmente inserito nel Piano di Emergenza Comunale, tuttavia in questa sede si è deciso di annoverarlo tra i "punti di particolare attenzione" poiché, oltre a presentare qualche segno di criticità erosiva, rappresenta il punto di congiunzione tra il bacino principale della Val Piana e il bacino secondario (comunque vasto e dissestato) della Valle Scura; si ritiene pertanto necessario mantenere frequentemente monitorato questo punto al fine di individuare eventuali peggioramenti delle condizioni del ponte e di assicurare quanto meno il mantenimento della sezione idraulica sgombra.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 94 - Scheda del tratto BG126-T04 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.12 M_VLP_03 (Torrente Valle Piana – tratto basso in località Prat Serval)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*

La misura è volta a migliorare le condizioni idrauliche e ambientali del tratto di Torrente Val Piana compreso tra il ponte delle Masne e il ponte della strada di Camprèla e Breti in località *Prat Serval*. Il tratto è caratterizzato da dissesti spondali e dalla presenza di vegetazione morta in alveo, nonché un certo quantitativo di rifiuti. Visto che il ponte delle Masne rappresenta uno snodo idraulico critico (cfr. § 6.3.6 e M_VLP_02), si ritiene opportuno valutare con priorità misure di salvaguardia, difesa e miglioramento sul tratto immediatamente precedente. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG126-T05) con alcune proposte d'intervento di massima.

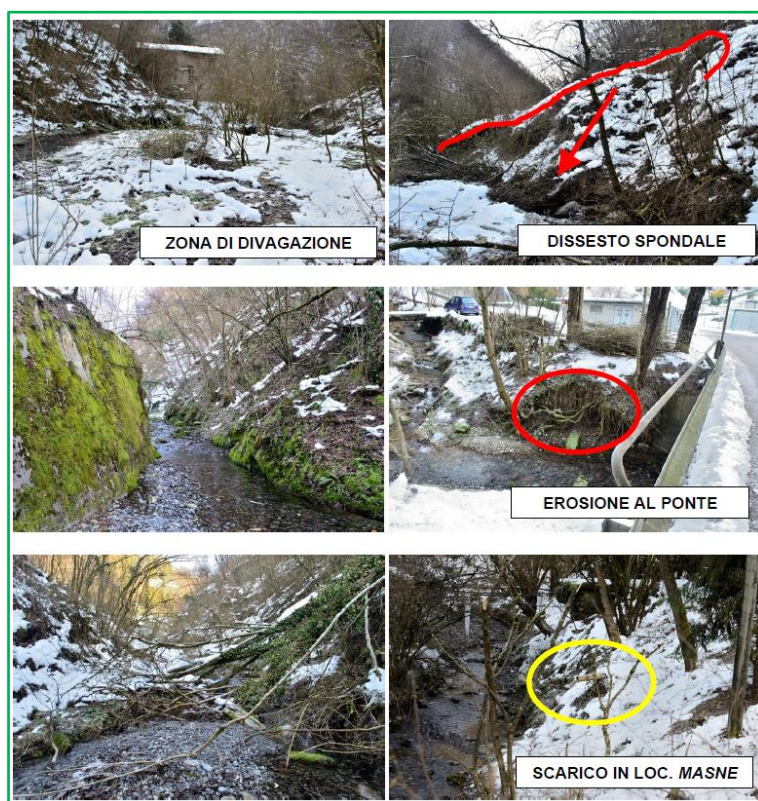


Figura 95 – Fotografie del tratto critico contenute nella scheda BG126-T05 della ricognizione aste R.I.M.

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione (laddove di ostacolo al deflusso idrico) e rifiuti; • controllare manufatti e scarichi; • sistemazione erosione in sponda destra mediante scogliera in massi ciclopici o muro spondale in gabbioni + grata viva a salire fino a quota prato; • sistemazione erosione presso ponte mediante piccola scogliera in massi ciclopici o muro spondale in gabbioni a salire fino a ciglio spondale. Vista la criticità idraulica e ambientale di questo tratto, si ritiene opportuno innanzi tutto mantenerlo monitorato, sia in termini ambientali che a livello di scenari di Protezione Civile. L'abbondanza di rifiuti suggerisce di mantenere elevata l'attenzione nel tempo, anche in termini di semplice controllo periodico.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 96 - Scheda del tratto BG126-T05 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.13 M_VLP_04 (Val Piana – tratto alto)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a mitigare il rischio idraulico in alta Val Piana, migliorando le condizioni dell'alveo nella zona compresa tra il Bistrò e le Teade (cfr. § 6.3.7). Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG126.10-T04) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	VERIFICA TOMBOTTO	FORMAZIONE ARGINE
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • verificare idraulicamente tutti i tombotti; • per tutto il tratto, formare alveo in massi e malta più largo e più inciso, raccordandolo ai vari tombotti, inserendo qualche soglia di fondo se necessario; • formare se necessario argine a protezione della strada.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 97 - Scheda del tratto BG126.10-T04 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.14 M_GOR_01 (Valle delle Fontane di Gorkisio – tratto finale)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*
- *Studio dei dissesti lungo la strada di Val Piana*

La misura è volta a migliorare la confluenza della Valle delle Fontane di Gorkisio nel Torrente Val Piana, all'altezza dei vecchi edifici di cava in località Masne. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG126.108-T01) con alcune proposte d'intervento di massima, ma un cenno in tal senso è presente anche nello studio dei dissesti lungo la strada di Val Piana (pag. 97 della Relazione Tecnica, Studio G.E.A. 2015).



Figura 98 – Fotografie del punto critico tratte dalla scheda BG126.108-T01 della ricognizione aste R.I.M.

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
ALTRI INTERVENTI	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire i rifiuti; • dal tombotto alla scarpata: formare alveo in massi e malta, con guado a corda molla (se ancora necessario); • a base scarpata: inserire briglia selettiva intestata in roccia.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 99 - Scheda del tratto BG126.108-T01 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.15 M_SCU_01 (Valle Scura – tratto basso)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura è volta a migliorare le condizioni soprattutto ambientali del tratto basso della Valle Scura, tra la località *Camprèla* e la cava. Il tratto è caratterizzato da diffusa presenza di rifiuti, che, oltre a costituire un elemento critico dal punto di vista ambientale, potrebbero altresì ostruire ponti o tombotti a valle. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 sono presenti due schede (BG126.97-T01-02) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		VERIFICA TOMBOTTO
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione laddove di ostacolo al deflusso idrico e rifiuti; • controllare manufatti, attraversamenti e depositi di materiale; • controllare condizioni e natura dei vecchi argini in entrambe le sponde; • controllare condizioni del ponticello privato; • realizzare locali sostegni o rivestimenti spondali (da valutare in fase progettuale). Vista la criticità idraulica e ambientale di questo tratto, si ritiene opportuno innanzi tutto mantenerlo monitorato, sia in termini ambientali che a livello di scenari di Protezione Civile, quindi valutare il livello effettivo di criticità idraulica mediante analisi specifiche. L'abbondanza di materiali depositati, manufatti e rifiuti suggerisce di mantenere elevata l'attenzione nel tempo, anche in termini di semplice controllo periodico.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 100 - Scheda del tratto BG126.97-T01 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		VERIFICA TOMBOTTO
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione laddove di ostacolo al deflusso idrico e rifiuti; • controllare possibili captazioni non autorizzate. Vista la criticità idraulica e ambientale di questo tratto, si ritiene opportuno innanzi tutto mantenerlo monitorato, sia in termini ambientali che a livello di scenari di Protezione Civile, quindi valutare il livello effettivo di criticità idraulica mediante analisi specifiche. L'abbondanza di rifiuti suggerisce di mantenere elevata l'attenzione nel tempo, anche in termini di semplice controllo periodico.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 101 - Scheda del tratto BG126.97-T02 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

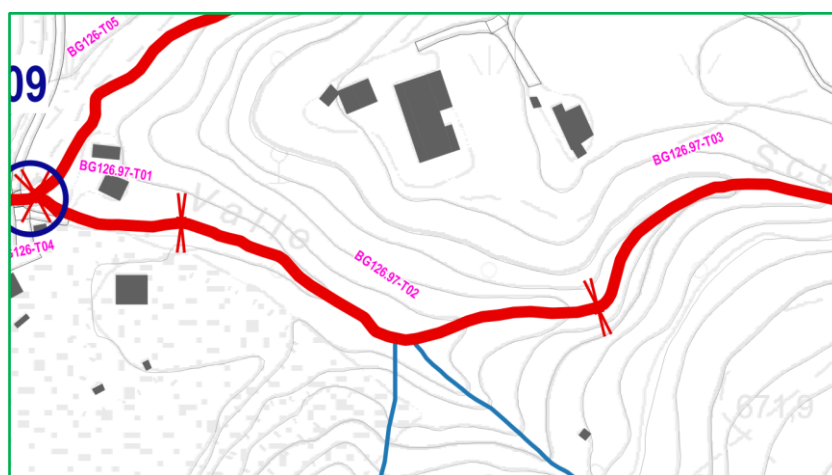


Figura 102 – Ubicazione dei tratti BG126.97-T01-02 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.16 M_FON_01 (Valletta al ponte di Fontanei)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*
- *Studio dei dissesti lungo la strada di Val Piana*

La misura mira a migliorare le modalità di raccolta e drenaggio delle acque all'intersezione tra la valletta codificata nel R.I.M. come BG126.87 e la strada di Val Piana, subito dopo il ponte di *Fontanèi*. La valletta tende a spagliare sulla carreggiata, formando ristagni e piccoli allagamenti, anche con il contributo di acque in ruscellamento disordinato dal soprastante sentiero C.A.I. L'idea è quella di raccogliere le acque ed accompagnarle mediante una canaletta o solco d'alveo verso la vicina Val Piana. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG126.87-T01) con alcune proposte d'intervento di massima, ma l'intervento viene proposto anche nello studio dei dissesti lungo la strada di Val Piana redatto dallo Studio G.E.A.

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
ALTRI INTERVENTI	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		VERIFICA TOMBOTTO
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione laddove di ostacolo al deflusso idrico; • realizzare vasca di raccolta per acqua e detriti presso zona di spaglio della vallecola (ROSSO IN FOTO), con eventuale pettine a monte; • a valle della briglia, formare guado a corda molle in selciato per attraversare il sentiero storico e raccogliere le acque di ruscellamento (GIALLO IN FOTO); • oltre il sentiero, formare alveo in massi e malta per accompagnare le acque fino al torrente principale della Val Piana (GIALLO IN FOTO). Un intervento simile è indicato anche nel Progetto di fattibilità tecnico-economica realizzato dallo Studio G.E.A. per tutta la strada di Val Piana nel 2015.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 103 - Scheda del tratto BG126.87-T01 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.17 M_FON_02 (Vallette all'imbocco della strada di Bregiana)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a mitigare il rischio idraulico in corrispondenza delle vallette BG126.87 e BG126.90, che intersecano la strada di Val Piana senza alcuna forma di guado o tombotto. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 sono presenti due schede (BG126.87-T100 e BG 126.90-T01) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
ALTRI INTERVENTI	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • sulla strada per Bregiana, formare guado preceduto da briglia selettiva; • sulla strada di Val Piana: formare guado con cunettone a corda molla; • tra le due strade, nella scarpatina: formare alveo in massi e malta per raccordare i due guadi; • pulire vegetazione morta e infestante (laddove di ostacolo al deflusso idrico) sopra e sotto le due strade.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 104 - Scheda del tratto BG126.87-T100 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • formare guado con cunettone a corda molle e solco centrale, con briglia di monte ad arco in cls o massi e malta; • pulire rifiuti.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 105 - Scheda del tratto BG126.90-T01 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.18 M_BRE_01 (Val Bregiana – guado basso)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*
- *Studio dei dissesti lungo la strada di Val Piana*

La misura mira a mitigare il rischio idraulico sulla strada di Val Piana in corrispondenza dell'attraversamento basso della Val Bregiana, attualmente privo sia di un vero e proprio guado che di un tombotto. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG126.91-T100) con alcune proposte d'intervento di massima, ma l'intervento viene proposto anche nello studio dei dissesti lungo la strada di Val Piana redatto dallo Studio G.E.A. Si tratta di realizzare una briglia sul lato di monte della strada, seguita da un guado mediante cunettone a corda molla.

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
ALTRI INTERVENTI	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		VERIFICA TOMBOTTO
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione in alveo a monte e soprattutto a valle della strada laddove di ostacolo al deflusso idrico; • realizzare, a monte strada, briglia selettiva in massi e malta o legname e pietrame; • a valle della briglia, realizzare guado a corda molle in selciatoone, con solco centrale, convogliando opportunamente le acque; • a valle della strada, riformare alveo in massi e malta (fondo + sponde) sistemando le erosioni spondali e sostituendo il selciatoone ammalorato, e realizzare briglia selettiva in massi e malta (o legname e pietrame) utile sia per regimare il deflusso idrico che per consolidare le sponde. Un intervento simile è indicato anche nel Progetto di fattibilità tecnico-economica realizzato dallo Studio G.E.A. per tutta la strada di Val Piana nel 2015.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 106 - Scheda del tratto BG126.91-T100 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.19 M_BRE_02 (Val Bregiana – guado alto)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*

La misura mira a mitigare il rischio idraulico sulla strada di Val Piana in corrispondenza dell'attraversamento alto della Val Bregiana, attualmente privo sia di un vero e proprio guado che di un tombotto, similmente a quanto avviene per il guado basso (M_BRE_01). In questo caso, è però anche da segnalare una maggiore esposizione al trasporto solido, vista la presenza di un corpo detritico in alveo piuttosto cospicuo rilevato poche decine di metri a monte della strada. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG126.91-T200) con alcune proposte d'intervento di massima. Si tratta di realizzare un guado mediante cunettone a corda molla, preceduto però anche da un intervento anti-colata.

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	BARRIERA ANTI-COLATA
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • formare guado in cunettone a corda molle con solco centrale; • installare barriera anti-colata di larghezza circa 15 m alcuni metri a monte della strada, formando un accesso per la pulizia post-evento; • sul lato di valle del guado (ovvero sotto la strada), raccordare all'alveo naturale mediante gabbioni; • pulire vegetazione infestante a valle della strada laddove di ostacolo al deflusso idrico.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 107 - Scheda del tratto BG126.91-T200 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.20 M_CAC_01 (Valletta della Pagana 'Caci')

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a mitigare il rischio idraulico in alta Val Piana, migliorando le condizioni di una vallecchia laterale nota come Pagana 'Caci', caratterizzata da una forte dinamica erosiva e di trasporto nonostante il breve percorso (cfr. § 6.3.7). Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG126.113-T01) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulizia generale; • riprofilare alveo in tutto il tratto, inserendo almeno n. 4 briglie non selettive in massi e malta (briglia più bassa da posizionare circa 3 m a monte della confluenza con Torrente Val Piana); • controllare manufatti e attraversamenti.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 108 - Scheda del tratto BG126.113-T01 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.21 M_TIN_01 (Torrente Tinella – tratto basso)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura è volta a migliorare le condizioni idrauliche del tratto di Torrente Tinella posto immediatamente a monte degli Opifici (cfr. § 6.3.14), caratterizzato da elevato trasporto solido e presenza di diffusa vegetazione infestante in alveo, nonché occasionali rifiuti. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG124-T03) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	BARRIERA ANTI-COLATA
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione (laddove di ostacolo al deflusso idrico) e rifiuti; • inserire barriera anti-colata in un punto raggiungibile con mezzi salendo dai piazzali (esiste già una stradina utilizzabile in sponda destra per un buon tratto).		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 109 - Scheda del tratto BG124-T03 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.22 M_TIN_02 (Torrente Tinella – tombotto di Via Tinella)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a mitigare il rischio idraulico in corrispondenza del tombotto sulla Via Tinella, dove inizia la strada privata che sale a Colle Curino (cfr. § 6.3.14). Il punto è stato anche interessato, in tempi recenti, da una frana sul fianco destro. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG124-T05) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
ALTRI INTERVENTI	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	VERIFICA TOMBOTTO	
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • formare scogliera in sponda destra (lato strada) per almeno 25 m dal tombotto in giù; • sistemare frana con scogliera alla base, scoronamento nicchia e posa di grata viva o rinforzo corticale con rete + biostuoia; • rimuovere terreno franato in alveo; • verificare idraulicamente il tombotto; • pulire vegetazione (laddove di ostacolo al deflusso idrico) e rifiuti.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 110 - Scheda del tratto BG124-T05 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.23 M_GRO_01 (Val Groaro – guado basso)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a mitigare il rischio idraulico sulla Via Silvio Pellico / strada per Val d'Agro in corrispondenza dell'attraversamento della Val Groaro (cfr. § 6.3.14). Il guado attuale, oltre ad essere ammalorato, è esposto a fenomeni di trasporto solido. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG124-T11) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	MIGLIORAMENTO ARGINE
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • sistemare franetta sopra il bacino idrico; • pulire vegetazione laddove di ostacolo al deflusso idrico; • innalzare e rinforzare arginello a lato strada tra il <i>Fontani Gröer</i> e il guado; • formare, presso il guado, briglia selettiva in cls con tubazioni; • rifare completamente il guado; • apporre sin da subito segnaletica di pericolo esondazione in ambo i sensi. Il guado è inserito nei "punti di particolare attenzione" e dovrà essere aggiunto agli scenari di rischio idrogeologico del Piano Comunale di Protezione Civile alla prima occasione utile. Infatti, la strada sterrata che interseca il torrente (continuazione della Via Silvio Pellico proveniente da Cirano) è l'unica via di accesso carrabile alle numerose e frequentate cascate della Val d'Agro; è anche per un buon tratto sentiero C.A.I. e molto utilizzata dagli escursionisti. Eventuali fenomeni esondativi e/o di trasporto solido dalla Val Groaro in caso di eventi meteorici intensi, oltre a costituire un pericolo per i tratti più a valle sino agli Opifici, rappresentano anche un rischio concreto ed immediato per chiunque si trovasse a transitare, a piedi o con mezzi, in corrispondenza del guado. Si noti che, tra l'altro, proprio presso il guado avviene anche la confluenza della Val Fada (BG124.32), con ulteriore apporto idrico ed eventualmente di trasporto solido. Per questo motivo, in attesa della realizzazione di interventi di mitigazione del rischio, si ritiene importante apporre quanto meno una segnaletica di pericolo prima e dopo il guado, e mantenere monitorata la zona in caso di allertamenti meteo gravi (quanto meno codice arancione e codice rosso).		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 111 - Scheda del tratto BG124-T11 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

Si sottolinea la particolare importanza di questa misura, raccomandando la predisposizione il prima possibile di un progetto di mitigazione del rischio idraulico, non necessariamente con gli stessi interventi prospettati dalla scheda di cui sopra (che è solo indicativa), ricordando anche che il Torrente Tinella / Val Groaro in questo tratto appartiene al Reticolo Idrico Principale, con conseguente competenza di gestione a Regione Lombardia.

7.2.24 M_GRO_02 (Val Groaro – tratto del ghiaione)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a mitigare il rischio idraulico nel tratto medio della Val Groaro, in corrispondenza del ghiaione di Cirano (*Girù*), dove è presente anche un guado su strada sterrata / sentiero (cfr. § 6.3.14). Fermo restando che la Val Groaro meriterebbe uno studio di approfondimento a sé e la programmazione di interventi importanti a scala di sottobacino, al momento nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG124-T12) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • sistemare franette al guado; • rifare guado con cunettone a corda molle, con briglia selettiva di monte in cls, larga, da valutare attentamente; • apporre cartelli di pericolo dissesto/esondazione e valutare chiusure provvisorie della strada, o quanto meno monitoraggi, in caso di allerte meteo gravi. Il guado di Via Vedinasco dovrebbe essere inserito come punto di monitoraggio o scenario di rischio nel Piano Comunale di Protezione Civile alla prima occasione utile. Di fatto, oggi viene utilizzato come sentiero (è parte della vecchia strada che serviva il ghiaione durante il periodo di attività estrattiva negli scorsi decenni) e per l'accesso ad una singola cascina in località Servai. L'importanza del guado è quindi inferiore rispetto a quello sottostante sulla Via Silvio Pellico, tuttavia viene pur sempre utilizzato.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 112 - Scheda del tratto BG124-T12 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.25 M_FAD_01 (Val Fada – tratto finale in località Groaro)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a mitigare il rischio idraulico sul tratto finale della Val Fada, appena prima della confluenza con la Val Groaro a formare la Val Tinella (cfr. misura M_GRO_01) e a salire fino al primo tornante della strada di Val d'Agro. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 sono presenti alcune schede (BG124.32-T01-02-03-04-05) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
ALTRI INTERVENTI	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si propone di: • pulire la vegetazione in alveo laddove di ostacolo al deflusso idrico; • migliorare l'alveo mediante rimozione/rimodellamento sedimenti su lato dx fianco strada, in modo da ottenere una sezione più uniforme ed ampia; Il miglioramento di questo tratto dovrà necessariamente accompagnarsi ad interventi di regimazione idraulica e controllo del trasporto solido sulla confluyente Val Groaro, il cui guado si presenta tra l'altro danneggiato probabilmente proprio a causa dei frequenti ed importanti fenomeni di debris flow.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 113 - Scheda del tratto BG124.32-T01 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
ALTRI INTERVENTI			
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si propone di: • pulire la vegetazione in alveo laddove di ostacolo al deflusso idrico; • sostituire la briglia esistente con una nuova, selettiva, opportunamente dotata di guado per il sentiero in sicurezza; • inserire una nuova briglia selettiva a metà tratto; • sistemare dissesto in sponda dx appena a valle della briglia esistente, in modo da tutelare l'integrità della strada, mediante taglio piante pericolanti, scoronamento, rimozione terreno già crollato in alveo e formazione di scogliera in massi ciclopici fino a quota strada (o struttura equivalente); • riparare le porzioni di muro crollate o vistosamente ammalorate in sponda sx.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 114 - Scheda del tratto BG124.32-T02 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si propone di: • pulire la vegetazione in alveo laddove di ostacolo al deflusso idrico; • aggiungere briglia selettiva a metà tratto; • inserire una nuova briglia selettiva a metà tratto; • sistemare dissesti in sponda sx mediante rivestimenti o sostegni localizzati; • demolire i blocchi lapidei di maggior volume posti allo sbocco del tombotto.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 115 - Scheda del tratto BG124.32-T03 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si propone di: • pulire la vegetazione in alveo laddove di ostacolo al deflusso idrico; • realizzare una briglia selettiva in massi e malta o legname e pietrame in corrispondenza del saltino di monte; • dalla briglia fino al tombotto, realizzare una vasca di raccolta in massi e malta, sfruttando lo slargo d'alveo già esistente, formando un piccolo argine sul lato verso la strada (lato sx), di altezza da definire in fase progettuale, per evitare eventuali tracimazioni; • raccordare la vasca al tombotto mediante una seconda briglia o altro sistema da definire in fase progettuale. La vasca di raccolta si addice bene a questo tratto sia per la morfologia dell'alveo che pare già naturalmente predisposta alla sua realizzazione, sia per la facile accessibilità con mezzi che ne consentirebbe una rapida ed efficace pulizia periodica.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 116 - Scheda del tratto BG124.32-T04 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si propone di: • pulire la vegetazione in alveo laddove di ostacolo al deflusso idrico; • rimuovere rifiuti e materiali antropici; • realizzare una briglia selettiva in massi e malta o legname e pietrame circa a metà tratto; • rimodellare l'alveo in corrispondenza della confluenza con BG124.33 al fine di mitigare il sovralluvionamento; • realizzare locali sostegni spondali mediante scogliere e/o rivestimenti sulla sponda sx (a tutela della strada); • sistemare dissesto su strada mediante taglio piante e scoronamento nicchia erosiva, formazione muro o scogliera alla base e posa di grata viva. La realizzazione degli interventi in alveo dovrebbe essere subordinata alla contestuale o propedeutica regimazione della valletta laterale BG124.33, in maniera tale da diminuire il rischio di ulteriori sovralluvionamenti in corrispondenza della confluenza.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 117 - Scheda del tratto BG124.32-T05 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

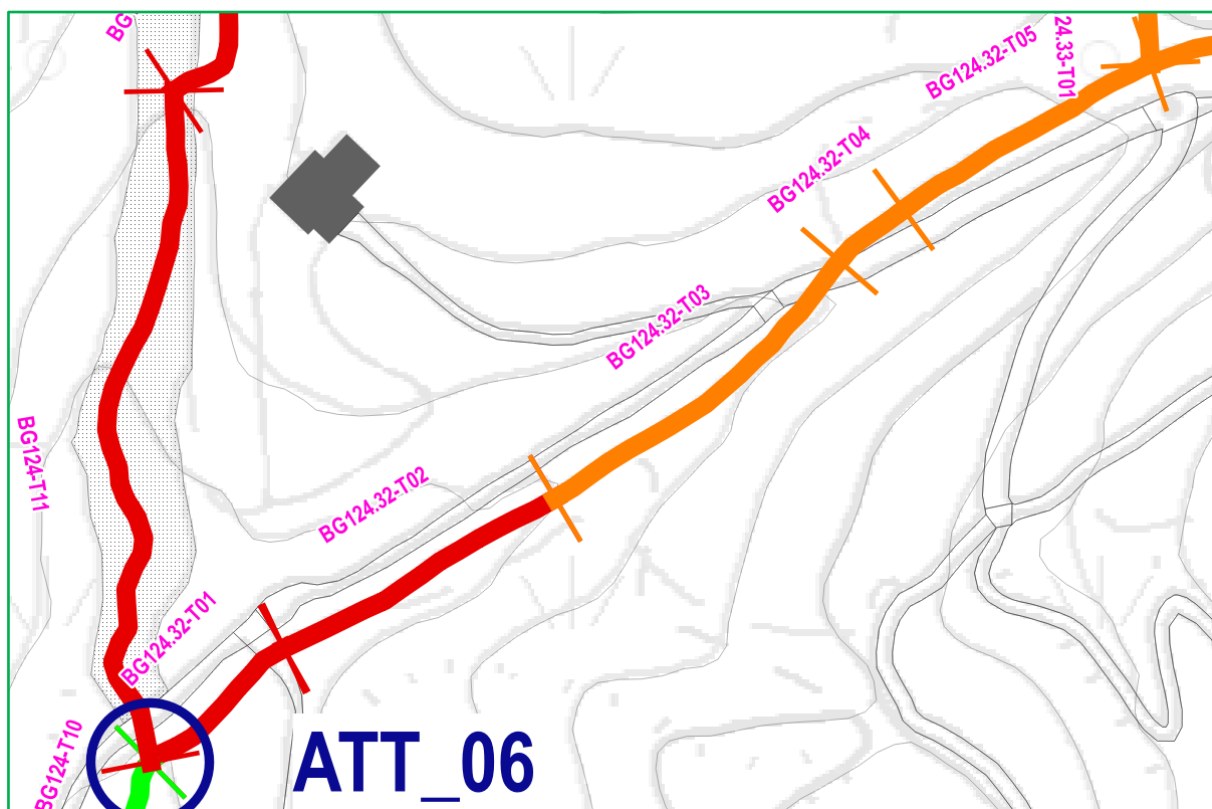


Figura 118 – Suddivisione dei tratti T01-T05 lungo la parte terminale della Val Fada secondo la ricognizione aste torrentizie 2021

7.2.26 M_RE_01 (Torrente Re – tratto di Cà dell'Agro)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a risolvere una criticità puntuale individuata lungo l'alveo del Torrente Re durante la ricognizione aste torrentizie del 2021, consistente in un'ostruzione dovuta al crollo di ambedue le sponde conglomeratiche (cfr. § 6.3.8). Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG123-T02) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire i rifiuti; • rivestire/sostenere sponde per tutto il tratto (eccetto argini già esistenti); • eliminare ostruzione a metà tratto per liberare sezione idraulica, mediante demolizione dei blocchi conglomeratici crollati dalle sponde; • controllare scarichi; • verificare sospette commistioni con fognatura.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 119 - Scheda del tratto BG122.01-T07 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.27 M_RE_02 (Torrente Re – tratto intubato e tombotto di Via Milano)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*

La misura mira a mitigare il rischio idraulico in corrispondenza del tombotto del Torrente Re di Via Milano che, sebbene appaia non esondabile nello studio di sottobacino, sembrerebbe avere in realtà alcuni riscontri storici in senso opposto (cfr. § 6.3.8). Ad ogni modo, vista la dimensione del bacino idrografico a monte e vista l'ampia presenza di materiale vegetale in alveo facilmente trasportabile, non si può escludere a prescindere un'occlusione del tombotto, peraltro di dimensioni non particolarmente generose. Tale evento, prefigurato da uno specifico scenario di rischio nel P.E.C., comporterebbe l'esondazione su Via Caduti sul Lavoro, Via Milano e, a scendere, sulla Via Andrea Fantoni fino potenzialmente a Via Canevali, anche con l'interessamento di diverse proprietà private. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG123-T04) con alcune proposte d'intervento di massima.

La misura riguarda inoltre anche il successivo tratto tombottato, che scorre parallelamente alla Via Andrea Fantoni fino all'intersezione con Via Canevali. Il tratto, per circa 180 m a partire dall'imbocco del tombotto, risulta al di sotto della strada e/o di proprietà private, ma nei successivi 500 m circa è di fatto in gran parte libero da edifici o strutture, tanto da essere teoricamente percorribile a piedi (sconsigliabile per evidenti motivi di sicurezza), sebbene incastrato tra recinzioni e proprietà private; questo tratto è stato probabilmente coperto in passato per esigenze igienico-sanitarie. Sarebbe auspicabile valutare, in futuro, previa tutte le verifiche del caso e risolvendo le problematiche igienico-sanitarie (quali scarichi fognari e commistioni con la fognatura, bonifica di rifiuti, ecc.), un ripristino a cielo aperto del tratto libero superiormente, in modo da riassegnare al torrente una valenza ed una continuità ecologica e naturalistica.

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • verificare idraulicamente il tombotto e migliorare sezione; • verificare scarichi. Per ulteriori informazioni si veda lo studio di sottobacino del 2017, che ha ricompreso anche questo punto.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 120 - Scheda del tratto BG123-T04 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.28 M_RE_03 (Torrente Re – media Valle del Tuono)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura è volta a migliorare le condizioni idrauliche del tratto alto della Valle del Tuono, solcata dal Torrente Re (cfr. § 6.3.8), caratterizzata dalla presenza di dissesti sui fianchi, interferenze con manufatti antropici, vegetazione infestante in alveo ed altre criticità. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 sono presenti due schede (BG123-T12-13) con alcune proposte d'intervento di massima. Il tratto è, in particolare, quello compreso tra la località Cologna e il tombotto sotto la strada del Farno.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione infestante in alveo di ostacolo al deflusso idrico; • sistemare erosioni spondali mediante scogliere o rivestimenti; • verificare idraulicamente i tombotti presso la strada sterrata e i vari manufatti in fregio all'alveo.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 121 - Scheda del tratto BG123-T12 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
ALTRI INTERVENTI			
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione infestante in alveo almeno in corrispondenza delle briglie esistenti e laddove di ostacolo al deflusso idrico; • controllare lo stato di conservazione e l'efficienza delle briglie esistenti; • verificare captazione; • sostenere con scogliere o argini in pietrame i tratti più erosi; • verificare tombottino metallico.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 122 - Scheda del tratto BG123-T13 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.29 M_RE_04 (Torrente Re – alta Valle del Tuono)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*

La misura è di carattere prevalentemente ambientale, connessa alla necessità di eseguire una pulizia degli abbondanti rifiuti presenti nella valletta. I rifiuti, oltre a costituire una criticità ecologica intrinseca, possono anche essere trasportati a valle, andando ad ostruire i tratti e tombotti già di per sé critici del Torrente Re. Vi è inoltre la necessità di disostruire il tombotto sotto la strada del Farno. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG123-T16) con alcune proposte d'intervento di massima.



Figura 123 - Fotografie del tratto critico contenute nella scheda BG123-T16 della ricognizione aste R.I.M.

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: - disostruire lo sbocco del tombotto sotto la Via Monte Farno; - pulire vegetazione morta e infestante laddove necessario; - pulire rifiuti.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 124 - Scheda del tratto BG123-T16 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.30 M_VLG_01A-B (Torrente Valeggia – tratto basso)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura è volta a mitigare il rischio idraulico (A) e a risolvere problemi di commistione fognaria (B) nel tratto medio e basso della Valeggia, ad ovest dell'abitato di Barzizza (cfr. § 6.3.10). Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 sono presenti due schede (BG123.01-T03-04) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	CONTROLLO SOSPETTA COMMISTIONE FOGNARIA	
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • controllare sospette commistioni fognarie; • pulire vegetazione infestante in alveo laddove necessario e rifiuti; • sostenere locali erosioni spondali mediante rivestimenti o scogliere.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 125 - Scheda del tratto BG123.01-T04 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	CONTROLLO SOSPETTA COMMISTIONE FOGNARIA	
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: - controllare sospette commistioni fognarie; - pulire vegetazione infestante in alveo laddove necessario e rifiuti.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 126 - Scheda del tratto BG123.01-T04 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.31 M_VLG_02 (Torrente Valeggia – guado su Via Piave)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a porre ordine in corrispondenza dell'intersezione tra il Torrente Valeggia e Via Piave (cfr. § 6.3.10), realizzando un guado e mitigando il rischio di esondazione sulla strada e gli edifici adiacenti. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG123.01-T05) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	CONTROLLO SOSPETTA COMMISSIONE FOGNARIA	
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • rivedere completamente l'intersezione con la Via Piave; • pulire vegetazione infestante in alveo laddove necessario e rifiuti; • verificare scarichi e manufatti in alveo o in fregio all'alveo; • migliorare alveo nel tratto interno alla proprietà privata.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 127 - Scheda del tratto BG123.01-T14 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.32 M_VLG_03 (Torrente Valeggia – tombotto su Via Monte Grappa)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a mitigare il rischio idraulico del Torrente Valeggia (cfr. § 6.3.10) in corrispondenza dell'imbocco del tombotto di Via Monte Grappa, che si presenta inaccessibile e ostruito dalla vegetazione. La misura andrebbe a beneficio anche della sottostante M_VLG_02. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG123.01-T07) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
ALTRI INTERVENTI			
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire vegetazione infestante in alveo laddove necessario; • disostruire tombotto su Via Monte Grappa; • inserire briglia selettiva nel tratto di monte. La valletta è accessibile, tuttavia la presenza di alcuni tratti recintati non ben definiti e parzialmente ammalorati non fa comprendere bene se l'alveo nel suo complesso sia tutto all'interno di una proprietà chiusa o meno. Sarebbe utile poter accedere alla proprietà per poter verificare meglio l'andamento dell'alveo verso monte e le relative criticità.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 128 - Scheda del tratto BG122.01-T07 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.33 M_GER_01 (Valletta tra Via Pino di Sotto e Via Cervino)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura è volta a mitigare il rischio idraulico, riordinare e pulire un tratto a cielo aperto particolarmente critico della valletta indicata nel R.I.M. con codice BG123.03, interna dell'abitato di Barzizza, in particolare tra Via Pino di Sotto e Via Cervino (cfr. § 6.3.10). Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG123.03-T05) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		VERIFICA TOMBOTTO
ALTRI INTERVENTI			
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire bene l'intero tratto; • demolire blocchi ostruenti; • verificare depositi di materiale adiacenti all'alveo; • realizzare locali rivestimenti o sostegni spondali; • inserire due briglie selettive in cls o massi e malta; • verificare la passerella metallica ed eventualmente sostituirla con guado adeguato. A prescindere, è innanzi tutto necessario pulire bene la vegetazione infestante (specie in alveo e in sponda destra), in modo da poter visionare meglio la situazione. Tratto molto critico, prioritario sia dal punto di vista ambientale che idraulico.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 129 - Scheda del tratto BG123.03-T05 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.34 M_GER_02 (Ghiaione di Barzizza)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura è volta a mitigare il rischio di trasporto solido lungo la valletta che discende dal ghiaione di Barzizza in località Gova verso l'abitato di Barzizza (cfr. § 6.3.11). Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 sono presenti due schede (BG123.03-T06-07) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		VERIFICA TOMBOTTO
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire la vegetazione laddove necessario su ambo i tratti; • migliorare i tre guadi mediante selciati a corda molla; • inserire briglie selettive, in legname e pietrame o in massi e malta, almeno su tratto est (una briglia appena a monte del guado alto, altre due-tre più in basso). È inoltre indispensabile verificare l'effettiva interazione del tratto est con le proprietà private a valle (non accessibili), per capire se sussistano o meno dei tombotti.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 130 - Scheda del tratto BG123.03-T06 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	BARRIERA ANTI DEBRIS FLOW	VERIFICA TOMBOTTO
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • pulire la vegetazione morta e infestante laddove necessario; • valutare una forma di protezione della strada sterrata mediante una barriera anti debris flow, o quanto meno una briglia selettiva, da raccordare opportunamente al guado. Viste la larghezza e la scarsa definizione dell'alveo, elementi che rendono piuttosto onerosa la realizzazione sia di una briglia che di una barriera anti debris flow, l'intervento dovrà essere attentamente studiato mediante un opportuno approfondimento. D'altra parte, benché non vi siano riscontri storici di eventi critici sul ghiaione, si ritiene poco prudente lasciare la situazione semplicemente allo stato di fatto; occorre dunque pensare ad una qualche forma di protezione della strada sterrata e delle proprietà sottostanti.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 131 - Scheda del tratto BG123.03-T07 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.35 M_MAC_01 (Valletta in località Cascina Maccari)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*

La misura è di carattere essenzialmente ambientale, connessa alla necessità di eseguire una pulizia degli abbondanti rifiuti presenti nella valletta. I rifiuti, oltre a costituire una criticità ecologica intrinseca, possono anche essere trasportati a valle, andando ad ostruire i tratti e tombotti già di per sé critici del Torrente Re. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG123.09-T04) con alcune proposte d'intervento di massima.



Figura 132 - Fotografie del tratto critico contenute nella scheda BG123.09-T04 della ricognizione aste R.I.M.

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta, si suggerisce di valutare di: • pulire i rifiuti con particolare sollecitudine. Vista la quantità di rifiuti in alveo, si ritiene inoltre opportuno istituire un sistema di sorveglianza del sito, compatibilmente con le norme vigenti e le proprietà private.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 133 - Scheda del tratto BG123.09-T04 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.36 M_MAC_02 (Valletta in località Cascina Maccari – tombotto su strada Farno)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a risolvere una criticità puntuale individuata lungo la valletta codificata nel R.I.M. come BG123.09, consistente in un'ostruzione del tombotto sotto la strada del Farno. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 è presente una scheda (BG123.09-T08) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	VERIFICA TOMBOTTO	
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta, si suggerisce di valutare di: • disostruire completamente il tombotto; • verificare idraulicamente il tombotto; se insufficiente, sostituirlo con tombotto di diametro più idoneo o formare guado.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 134 - Scheda del tratto BG123.09-T08 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.37 M_PIN_01 (Valle di Pì – guado sentiero e tratto basso)

Provenienza della proposta:

- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*

La misura mira a sistemare il tratto della Valle di Pì compreso tra il guado del sentiero che collega Via Cà da Pì a Via Sotto gli Orti e la confluenza della valle nel Torrente Re presso la Cascina Campana. Nella ricognizione aste R.I.M. sono comprese varie proposte d'intervento suddivise per tratti (BG123.06-T01-05), per i cui dettagli si rimanda alle schede contenute nello studio; le proposte possono essere così riassunte (in ordine dal guado verso la confluenza nel T. Re):

- formazione di guado a corda molla in corrispondenza del sentiero;
- formazione di briglie nel tratto al di sotto del guado;
- sistemazione di erosioni spondali mediante scogliere o altri interventi;
- verifica della presenza di recinzioni ed altri manufatti interferenti;
- pulizia della vegetazione e dei rifiuti ovunque necessario;
- formazione di alveo laddove spagliante e/o indefinito;
- disostruzione tombotto;
- valutazione di rimozione del tombotto finale con ripristino a cielo aperto del corso d'acqua.

RELAZIONE GENERALE

7.2.38 M_PIN_02 (Valle di Pì – intersezione con Via Cà da Pì)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura mira a risolvere potenziali problemi di ostruzione del tombotto posto presso l'incrocio tra Via Cà da Pì e Via Pino di Sopra (cfr. § 6.3.12). Alcune proposte d'intervento sono contenute nella ricognizione aste R.I.M., scheda BG126.06-T14, che si riporta in stralcio.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		VERIFICA TOMBOTTO
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • eseguire una pulizia generale di vegetazione laddove necessario e rifiuti; • disostruire imbocco tombotto inferiore; • realizzare alveo in massi e malta adeguatamente inciso lungo l'intero tratto; • in sponda sinistra sotto lo sbocco del tombotto superiore, realizzare scogliera di sostegno spondale; • inserire una briglia selettiva (posizione da valutare). Il problema di questo breve tratto, evidentemente modificato durante la realizzazione della viabilità, è la totale disomogeneità con i tratti soprastanti e sottostanti; infatti, mentre questi sono sempre profondamente incisi ed ampi, dotati quindi di sezioni idrauliche piuttosto abbondanti (al netto di qualche punto ostruito e dei tombotti), il tratto .14 compreso all'interno del tornante stradale ha invece un alveo sproporzionatamente ridotto sia in termini di larghezza che di altezza. Inoltre, la realizzazione della strada ha comportato una deviazione innaturale a 90° dell'alveo. L'ingresso del tombotto inferiore è, oltretutto, piuttosto modesto (si ritiene necessaria una verifica idraulica). A causa di questa situazione, non è difficile immaginare che, prima o poi, si verifichi l'esondazione del corso d'acqua sulla sede stradale. Gli interventi proposti sono quindi volti in prima battuta ad ottenere quanto meno una pulizia generale del tratto (resa peraltro molto semplice dalla ridotta lunghezza e dalla banale accessibilità), da effettuare senza indugi, e in secondo luogo, quando sarà possibile, a realizzare un alveo più inciso e ordinato. Si ritiene altresì opportuno che questo punto venga inserito tra quelli da monitorare ai fini della Protezione Civile, vista anche l'elevata frequentazione della Bretella del Farno; è stato infatti inserito tra i "punti di particolare attenzione".		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 135 - Scheda del tratto BG123.06-T14 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.39 M_TOG_01A-B (Torrente Togna – tratto tra Via Maroncelli e Via degli Alpini)

Provenienza della proposta:

- *Studio di sottobacino del 2017*
- *Piano di Emergenza Comunale*
- *Ricognizione aste R.I.M. 2021*
- *Progetto specifico in corso di redazione (Dott. Geol. Alessandro Chiodelli)*

La misura mira a risolvere potenziali scenari esondativi del Torrente Togna in corrispondenza del tratto compreso tra il tombotto di uscita sotto Via degli Alpini e quello di ingresso successivo lungo la strada laterale di Via Pietro Maroncelli; è in particolare quest'ultimo tombotto a presentare la maggiore criticità. Nella ricognizione aste torrentizie del 2021 veniva già proposto dallo scrivente un insieme di interventi di mitigazione del rischio. Successivamente, il Comune di Gandino ha dato incarico al Dott. Geol. Alessandro Chiodelli di elaborare un progetto di fattibilità tecnico-economica per la realizzazione di interventi di sistemazione e difesa idraulica (M_TOG_01A). Il progetto è in corso di esecuzione e dovrebbe prevedere la formazione di scogliere spondali, di una vasca di laminazione appena prima del tombotto (finalizzata a mitigare il rischio di piena), di alcune briglie e soglie di fondo, di rettifiche e sistemazioni leggere dell'alveo, di pulizia della vegetazione e di raccolta e collettamento di vari scarichi presenti soprattutto in sponda sinistra. È altresì prevista la sistemazione di una piccola frana sulla sponda sinistra mediante opere di ingegneria naturalistica. È inoltre in corso d'esecuzione, parallelamente, un progetto da parte di Uniacque, che riguarda la parte inerente alle reti, e che dovrebbe auspicabilmente andare nella direzione di risolvere o mitigare il problema della commistione tra acque naturali e acque fognarie (M_TOG_01B).

RELAZIONE GENERALE

7.2.40 M_TOG_02 (Torrente Togna – tombotto di Via Silvio Pellico)

Provenienza della proposta:

- Studio di sottobacino del 2017
- Piano di Emergenza Comunale

La misura mira a risolvere potenziali scenari esondativi del Torrente Togna in corrispondenza dell'intersezione con Via Silvio Pellico, laddove è attualmente presente un vecchio tombotto in condizioni non ottimali. Nella ricognizione aste torrentizie del 2021 viene proposto dallo scrivente un insieme di interventi che potrebbero migliorare la situazione.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	VERIFICA COMMISSIONE FOGNARIA	VERIFICA TOMBOTTO
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • formare vasca più ampia, con sponde in massi e malta; • rifare briglia a pettine; • rimuovere materiali in fregio al tombotto; • sostituire griglia metallica con briglia selettiva in cls; • proteggere il tombotto dalla strada mediante barriere o altri sistemi; • migliorare l'ingresso della canaletta stradale nel tombotto. Il tutto previa verifica idraulica del tombotto. Questo tratto deve essere monitorato frequentemente, soprattutto per verificare l'assenza di ostruzioni.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 136 - Scheda del tratto BG123.09-T03 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

7.2.41 M_TOG_03 (Torrente Togna – Valle di San Gottardo)

Provenienza della proposta:

- Ricognizione aste R.I.M. 2021

La misura è volta a migliorare le condizioni idrauliche del tratto alto della Valle di San Gottardo, origine del Torrente Togna (cfr. § 6.3.13), caratterizzata dalla presenza di diverse frane sui fianchi, con potenziali ricadute sull'alveo e sui tombotti a valle, già di per sé critici. Nella ricognizione aste R.I.M. 2021 sono presenti due schede (BG123.19-T04-05) con alcune proposte d'intervento di massima.

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI	VERIFICA COMMISTIONE FOGNARIA	
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • riordinare complessivamente l'area, rimuovendo ponticelli, attraversamenti vari, depositi di materiale in alveo; • inserire almeno n. 4 briglie selettive e formare alveo con sponde e fondo in pietrame a secco; • pulizia vegetazione infestante in alveo laddove di ostacolo al deflusso idrico; • sistemare frana in sponda destra alta mediante fosso di guardia su pianoro sopra scarpata, alleggerimento pendio con gradonatura sostenuta da palificate doppie e, alla base, scogliera in massi ciclopici per prevenire scalzamento al piede. La sistemazione delle frane sui fianchi vallivi è molto importante, perché un'eventuale evoluzione delle nicchie di dissesto attuali potrebbe comportare l'accumulo di terreno franato in alveo con conseguente occlusione e successivo "effetto diga" verso il campo arcieri e la Via Silvio Pellico. Qualsiasi sistemazione di questo tratto vallivo comporterà necessariamente una valutazione complessiva sulla sicurezza e sulla gestione del campo arcieri, che è ubicato in pratica a cavallo del torrente.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 137 - Scheda del tratto BG123.19-T04 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

RELAZIONE GENERALE

SUGGERIMENTI D'INTERVENTO			
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO ALVEO	RIPRISTINO ALVEO A CIELO APERTO	PULIZIA VEGETAZIONE
	DEMOLIZIONE BLOCCHI	PULIZIA RIFIUTI O MATERIALI ANTROPICI	DISOSTRUZIONE TOMBOTTO
	MIGLIORAMENTO SEZIONE PONTE O TOMBOTTO	FORMAZIONE O MIGLIORAMENTO GUADO	CONTROLLO PERIODICO E MANUTENZIONE ORDINARIA
INTERVENTI DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO E DIFESA DALL'EROSIONE	RIVESTIMENTI O SOSTEGNI	REALIZZAZIONE DI BRIGLIA O SOGLIA	SISTEMAZIONE FRANA SU FIANCO VALLIVO
	INTERVENTO ANTIEROSIVO	REALIZZAZIONE VASCA DI RACCOLTA	
ALTRI INTERVENTI	VERIFICA MANUFATTI, DEPOSITI O SCARICHI		RACCOLTA ACQUE DI RUSCELLAMENTO
DESCRIZIONE ESTESA	In prima battuta si suggerisce di valutare di: • formare alveo in pietrame; • sistemare frane sui fianchi; • raccogliere e convogliare ruscellamenti dai fianchi; • inserire almeno n. 4 briglie; • controllare manufatti e recinzioni in alveo. Parte del tratto è inaccessibile poiché interna a proprietà private recintate. Tuttavia, va notato che l'alveo della Valle di San Gottardo dovrebbe essere demaniale (stando alle informazioni visibili nel Geoportale Catastale della Provincia di Bergamo) fino all'intersezione con Via Vedinasco / Via degli Alpini; si ritiene pertanto opportuno che il Comune effettui le verifiche del caso circa la legittimità di eventuali recinzioni a cavallo dell'alveo.		
PRIORITÀ INTERVENTO	PRIORITÀ BASSA	PRIORITÀ MEDIA	PRIORITÀ ALTA

Figura 138 - Scheda del tratto BG123.19-T05 tratta dalla ricognizione aste torrentizie del 2021

7.2.42 M_GAN_01 (Via San Giovanni Bosco)

Provenienza della proposta:

- *Nuova proposta*

La misura è volta a migliorare la situazione presso lo snodo idraulico di Via San Giovanni Bosco – Via Cesare Battisti (cfr. § 6.3.20), segnalato come critico dal Gestore del servizio idrico.

Si suggerisce una revisione della rete di smaltimento delle acque miste al fine di alleggerire il punto critico; a tal fine potrebbe essere interessante valutare lo smaltimento delle acque meteoriche decadenti dai parcheggi della scuola primaria, di Via Portone Fosco e dell'oratorio (laterale di Via San Giovanni Bosco verso il Torrente Togna) in modo differente rispetto ad oggi, previ opportuni trattamenti.

7.2.43 M_GAN_02 (Sorgente Moranda)

Provenienza della proposta:

- *Nuova proposta*

La misura consiste nella separazione, previa tutte le verifiche del caso e mediante progetto specifico, delle acque naturali della Sorgente Moranda dalla fognatura. La problematica è stata segnalata dal gestore del servizio idrico. La separazione consentirebbe di alleggerire la fognatura di un apporto idrico che, in origine, era una scaturigine naturale, in una zona già gravata da problematiche di allagamento dovute proprio ad insufficienze dei sistemi di smaltimento (cfr. § 6.3.18 e M_GAN_03). Considerata la posizione della sorgente all'interno di un comparto artigianale abbondantemente edificato e oramai quasi privo di spazi liberi, sarebbe ad ogni modo necessario studiare un percorso idoneo per collettare le acque sorgive verso la destinazione più logica (Torrente Romna), ricalcando l'andamento originario laddove possibile o valutando altre soluzioni, che certamente non possono essere esaurite in questa sede.

7.2.44 M_GAN_03 (Cascina Campone)

Provenienza della proposta:

- *Documento Semplificato del Rischio Idraulico di Leffe*

L'ambito è gravato da una problematica di frequente allagamento che incide però maggiormente sul territorio di Leffe. In Gandino, ad essere interessati dal fenomeno sono la Via Campone (lato nord), il tratto terminale di Via Fornaci ed il tratto terminale di Via Alessandro Manzoni (questi ultimi più come aree di origine dell'acqua meteorica che come aree di allagamento). Le misure strutturali proposte dal Dott. Mosconi nel DOSRI di Leffe sono estendibili anche alla parte dell'areale critico ricadente in Gandino; le si riporta per completezza, poiché interessano sia il territorio leffese, sia quello gandinense.

[dalla Relazione Illustrativa del DOSRI di Leffe, pagg. 68-69]

Misure strutturali (a medio termine)

Per avviare un primo livello preliminare di progettazione di interventi strutturali è stato promosso un tavolo di concertazione nel luglio 2018 dal gestore Uniacque, a cui partecipano alcuni comuni della Valgandino (Gandino, Leffe e Cazzano S.A., come da prot. n.4277 del 24/09/2018 di Uniacque – comunicazione riferimenti primo livello di progettazione fognatura del comparto ex Fornaci Martinelli, via Manzoni e via Roma). In un recente incontro il Gestore avvertiva la necessità di un coinvolgimento più ampio di soggetti (ad es. Provincia di Bergamo, responsabile dei drenaggi della strada principale della Valgandino). Inoltre si ritiene necessario anche il coinvolgimento del Comune di Casnigo visto che gli allagamenti interessano anche questo territorio (e si alimentano anche a causa di apporti provenienti da Casnigo) e del Comune di Peia (quest'ultimo coinvolto, pur marginalmente, in relazione ai comportamenti di protezione civile da tenere ed alla fruibilità viaria degli ambiti vallivi intercomunali di utilizzo dei cittadini).

Uniacque stessa, a seguito degli eventi del 2019, ha riavviato la fase propedeutica alla progettazione di futuri interventi.

Futuri interventi potranno riguardare:

- attuazione delle misure di invarianza idraulica secondo i disposti previsti dal RR n.8/2019
- **potenziamento dei drenaggi esistenti in particolare nella zona del nodo idraulico critico all'incrocio di via Roma, via Manzoni e via Fornaci**

RELAZIONE GENERALE

- potenziamento delle reti fognarie (similmente a quanto già effettuato in via Fornaci a Cazzano S.A.; nel piano d'ambito è in programma il rifacimento della fognatura di via Manzoni nel 2021)
- separazione delle acque bianche di via Fornaci dalla fognatura mista collettandole nello scolmatore esistente di via Pietro Radici verso Torrente Romna
- drenaggi di nuova realizzazione, dedicati, lungo le arte viarie principali (via Manzoni in Comune di Gandino in primis, via Fornaci in Comune di Cazzano S.A. e via Roma in Comune di Leffe) alleggerendo il sistema fognario delle acque miste
- creazione di eventuali invasi di laminazione (ad es. sotto il parcheggio pubblico in via P. Radici), a monte del recapito in corso d'acqua superficiale.

A queste proposte si aggiunge di fatto anche la misura M_GAN_02 (Sorgente Moranda), che potrebbe influire sul comparto.

7.2.45 M_BAR_01 (Via Monte Grappa)

Provenienza della proposta:

- *Nuova proposta*

La misura mira a mitigare il rischio idraulico lungo la Via Monte Grappa (cfr. § 6.3.19), caratterizzata da criticità connesse alle acque meteoriche che drenano lungo la strada in direzione della piazza di Barzizza. Si propone di effettuare una manutenzione straordinaria di tutte le opere di drenaggio già esistenti (canalette, caditoie), e di predisporre il prima possibile un progetto per la regimazione delle acque stradali e la loro corretta gestione; il progetto potrebbe essere contestuale alla misura M_VLG_02 relativa al sottostante guado del Torrente Valeggia su Via Piave, visto che l'ambito è il medesimo e le due problematiche presentano punti di connessione. Sarà in ogni caso di fondamentale importanza mantenere effettuata una puntuale e costante manutenzione delle opere di drenaggio lungo l'intero sviluppo della Via Monte Grappa, prestando particolare attenzione a conservare le caditoie e griglie libere dalla ghiaia che tende ad accumularsi, specialmente nella zona d'incrocio a monte della tribulina e in corrispondenza del tombotto del Valeggia appena a valle della tribulina.

7.3 Misure di riduzione del deflusso urbano

Sulla scorta di quanto prescritto dal R.R. n. 7/2017 e s.m.i., è necessario ridurre il deflusso idrico in ambito urbano secondo determinati criteri. Pertanto, di seguito si propone una stima **di larga massima** dei volumi di invarianza, sulla base dei requisiti minimi, relativi all'edificato esistente ed agli ambiti di trasformazione previsti nel P.G.T., ai sensi dell'art. 14 comma 8 del R.R.

7.3.1 Stima sull'edificato esistente

Per quanto concerne l'edificato esistente, è stato considerato solo l'ambito urbano di Gandino, escludendo le località montane e gli insediamenti sparsi nel territorio rurale, dove la gestione dell'invarianza idraulica è necessariamente a sé stante (pur nel rispetto del R.R.).

Sono state innanzitutto calcolate le superfici di massima del tessuto urbanizzato, utilizzando gli shape file del DUSAF 6.0 sugli ambiti del tessuto residenziale, degli insediamenti produttivi, degli impianti e servizi pubblici, dei cimiteri, delle reti stradali e spazi accessori, degli impianti sportivi, escludendo parchi, giardini ed aree prative o comunque naturali.

La somma complessiva di queste superfici è pari a circa 170 ettari.

Considerando che Gandino ricade in area C, è stato effettuato il calcolo secondo i **requisiti minimi** articolo 12 comma 2 per impermeabilizzazione potenziale alta, utilizzando il valore di invaso di 400 m³ per ettaro di superficie scolante.

Si ottiene in questo modo un valore complessivo di 68.000 m³, che si può approssimare per eccesso a **70.000 m³**.

Si tratta di una stima di larghissima massima, basata sulle superfici del DUSAF (già di per sé approssimative), che può avere un valore puramente orientativo ma non deve essere utilizzata per nessun tipo di calcolo, progettazione o elaborazione.

Al momento, considerata la delicata situazione fognaria di Gandino, con abbondanti commistioni tra reticoli naturali ed acque miste o nere (cfr. Torrente Togna, Torrente Re, Torrente Vallengia, vallecole di Barzizza, ecc.) e le evidenti criticità igienico-sanitarie che ne derivano, e considerando altresì la scarsità di aree libere in prossimità del centro abitato

RELAZIONE GENERALE

principale, appare difficile ubicare degli invasi di laminazione quali laghetti, vasche o simili. In linea di massima, tre aree relativamente modeste che potrebbero prestarsi all'ubicazione di invasi, in questo caso di tipo sotterraneo, potrebbero essere il parcheggio inferiore di Piazzale Quirino Gasparini, il parcheggio di Via Portone Fosco e il parcheggio compreso tra la scuola primaria e l'oratorio.

7.3.1 Stima sugli ambiti di trasformazione previsti dal Documento di Piano vigente

Gli ATR previsti dal Documento di Piano previgente (2012) nel territorio comunale sono i seguenti:

Art. 5 - Elenco degli ambiti di trasformazione e schede di indirizzo

AMBITI DI TRASFORMAZIONE		Destinazione d'uso	Superfici territoriali e ambito ATR (mq)	Superfici e ambito insediativo (Mq)	Vol. insediabile (mc) o Slp(mq)	Carico insediativo o nuova previsioni (150 mc/ab)	Diritti edificatori commerciali (mc)
AT R r1	Via Residenza	residenziale	21.367,83	4.503,33	6500,00 mc	43	1050,00
AT R r2	Via Provinciale	residenziale	5.531,12	2.603,91	4645,00 mc	31	0
AT R r3	Via Colleoni	residenziale	3.030,13	1.133,36	1615,00 mc	11	0
AT R r4	Via Custoza	residenziale	11.208,01	5.423,51	5500,00 mc	37	0
AT R p	Via Manzoni	produttivo	10.629,60	4.329,75	3075,00 mq	0	0
AT R c	Via Manzoni	commerciale,	14.733,46	10.423,00	5000,00 mq	0	0
Sommano			residenziale	41137,09			
			Produttivo	10629,60			
			commerciale	14733,46	18260,00 mq		
TOTALE			66500,15		8075,00 mq	124	1050,00

(tabella tratta dall'elaborato DdP 0 "Norme per l'attuazione delle previsioni del DdP" del P.G.T. di Gandino – gennaio 2012)

RELAZIONE GENERALE

Per tutti gli ambiti di trasformazione, indipendentemente dall'ubicazione territoriale, era previsto il limite massimo ammissibile di portata proprio delle aree A (ad alta criticità idraulica), pari quindi a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile (R.R. 7/2017 art. 7 comma 5, art. 8). I requisiti minimi previsti dall'art. 12 del R.R. 7/2017 consistono nella realizzazione di volumi d'invaso (vasche o sistemi di laminazione) pari ad almeno 800 m³ per ettaro di superficie scolante moltiplicato per un coefficiente P prestabilito nel caso delle aree idrauliche A (e degli ambiti di trasformazione che, come visto, sono a prescindere equiparati ad aree A). Sulla scorta di queste considerazioni, è stata svolta una stima per gli ambiti definiti nel P.G.T. Si fa presente che si tratta di stime di massima; di fatto, sarà necessario predisporre specifici progetti di invarianza idraulica calibrati *ad hoc* per ciascun A.T.R. Si precisa altresì che la stima è stata eseguita considerando la superficie complessiva di ogni ambito insediativo, ma tale superficie non coincide praticamente mai con la superficie che verrà effettivamente impermeabilizzata o comunque occupata da opere; il coefficiente di deflusso utilizzato è sempre 1, ma è evidente che potrebbe non rispecchiare le situazioni di progetto, che in genere prevedono anche aree semipermeabili o permeabili. Inoltre, la dimensione degli ambiti imporrebbe l'utilizzo del metodo dettagliato, ma in questo caso si è optato per il metodo delle sole piogge, visto che si tratta di stime di larga massima senza alcun valore progettuale. All'atto dell'esatta definizione di ogni A.T.R. e dei relativi progetti, i valori dovranno essere ricalcolati secondo le procedure corrette, considerando. Il coefficiente P stabilito per Gandino è pari a 1.

NOTA: di seguito si riportano le tabelle di cui alla prima versione del DOSRI.

Nelle pagine successive, si riportano le tabelle relative ai nuovi ATR previsti (2025).

RELAZIONE GENERALE

A.T.R. r1 – VIA RESENDENZA

SUPERFICIE AMBITO INSEDIATIVO	2,14 ettari circa
VOLUME DI LAMINAZIONE MINIMO <i>calcolato con il metodo delle sole piogge per T = 50 anni</i>	$W_0 = \text{circa } 1791 \text{ m}^3$ <i>(verosimilmente in larghissimo eccesso poiché l'area destinata a verde pubblico nell'ATR è molto ampia e preponderante rispetto all'ambito insediativo)</i> Superiore al volume da requisito minimo

A.T.R. r2 – VIA PROVINCIALE

SUPERFICIE AMBITO INSEDIATIVO	0,55 ettari circa
VOLUME DI LAMINAZIONE MINIMO <i>calcolato con il metodo delle sole piogge per T = 50 anni</i>	$W_0 = \text{circa } 464 \text{ m}^3$ Superiore al volume da requisito minimo

A.T.R. r3 – VIA COLLEONI

SUPERFICIE AMBITO INSEDIATIVO	$1.133,36 \text{ m}^2 = 0,3 \text{ ettari circa}$
VOLUME DI LAMINAZIONE MINIMO <i>calcolato con il metodo delle sole piogge per T = 50 anni</i>	$W_0 = \text{circa } 254 \text{ m}^3$ <i>(anche in questo caso la superficie destinata a verde pubblico è in realtà molto ampia, quindi il volume è verosimilmente parecchio sovrastimato)</i> Superiore al volume da requisito minimo

RELAZIONE GENERALE

A.T.R. r4 – VIA CUSTOZA

SUPERFICIE AMBITO INSEDIATIVO	5.423,51 m ² = 1,12 ettari circa
VOLUME DI LAMINAZIONE MINIMO <i>calcolato con il metodo delle sole piogge per T = 50 anni</i>	W ₀ = circa 939 m ³ Superiore al volume da requisito minimo

A.T.R. rp – VIA MANZONI

SUPERFICIE AMBITO INSEDIATIVO	4.329,75 m ² = 1,06 ettari circa
VOLUME DI LAMINAZIONE MINIMO <i>calcolato con il metodo delle sole piogge per T = 50 anni</i>	W ₀ = circa 891 m ³ Superiore al volume da requisito minimo

A.T.R. rc – VIA MANZONI

SUPERFICIE AMBITO INSEDIATIVO	10.423,00 m ² = 1,47 ettari circa
VOLUME DI LAMINAZIONE MINIMO <i>calcolato con il metodo delle sole piogge per T = 50 anni</i>	W ₀ = circa 1235 m ³ Superiore al volume da requisito minimo

In totale, i soli A.T.R. previsti dal Documento di Piano del P.G.T. 2012 richiederebbero un volume d'invaso minimo pari a circa 5.574 m³ se si considerano le superfici complessive, sicuramente sovrastimate rispetto a quelle effettivamente interessabili dall'invarianza idraulica e idrologica con TR = 50 anni. **Si ribadisce che si tratta di calcoli di larghissima massima, che hanno un valore puramente orientativo, e che non devono essere considerati né utilizzati ad alcun titolo a scopo di progettazione o programmazione degli interventi. La progettazione e pianificazione degli interventi edificatori negli A.T.R. (così come in qualunque altro ambito del territorio gandinense) dovrà essere**

RELAZIONE GENERALE

accompagnata dai relativi Progetti di invarianza idraulica specifici, redatti secondo il R.R. 7/2017 e s.m.i., senza tener conto di questi calcoli.

Con il nuovo P.G.T., gli ATR sono stati complessivamente ridotti. Di seguito i calcoli relativi alle nuove superfici, secondo i requisiti minimi, suddivisi per ambito A (vecchio criterio) e ambito C (in cui ricade effettivamente Gandino). Anche in questo caso, si tratta di stime di larghissima massima e senza alcun valore progettuale vero e proprio.

TABELLA RIEPILOGO ATR

Destinazione	ATR	Superficie urbanizzabile 2014 (mq)	Superficie urbanizzabile 2024 (mq)
residenziale	ATRr1	5,316.93	4,223.77
residenziale	ATRr2	5,004.13	0.00
residenziale	ATRr3	2,937.25	1,386.69
residenziale	ATRr4	6,272.23	4,266.45
	sommano	19,530.54	9,876.91
produttiva	ATRp1	8,628.84	8,628.84
commerciale	ATRc1	9,277.04	0.00
	sommano	17,905.88	8,628.84
totale ATR		37,436.4	18,505.75

Calcolo dei volumi minimi di invaso sui nuovi ATR:

- ATRr1: superficie 0,4224 ha
 - Area A: circa 338 m³
 - Area C: circa 169 m³
- ATRr2: stralciato
- ATRr3: superficie 0,1387 ha
 - Area A: circa 111 m³
 - Area C: circa 56 m³

RELAZIONE GENERALE

- ATRr4: superficie 0,4266 ha
 - Area A: circa 341 m³
 - Area C: circa 171 m³
- ATRp1: superficie 0,8629 ha
 - Area A: circa 690 m³
 - Area C: circa 345 m³
- ATRc1: stralciato

7.4 Misure non strutturali

Si propongono le seguenti misure non strutturali per il miglioramento della gestione e del drenaggio delle acque, nella direzione del rispetto dei principi dell'invarianza idraulica e idrologica:

- Incentivazione, anche mediante forme di contributo o agevolazione fiscale (che dovranno essere stabilite dal Comune), alla predisposizione di interventi di invarianza idraulica anche per le opere per cui non è strettamente prevista l'obbligatorietà. In tal senso, potranno essere interessanti anche interventi parziali e non necessariamente sottostanti ad un progetto di invarianza idraulica, ma comunque di una certa utilità, quali ad esempio la realizzazione di cisterne per la raccolta di acque piovane (che fungono da piccole vasche volano, pur in assenza di un rigoroso dimensionamento), la realizzazione di piazzali e parcheggi con materiali drenanti, e via discorrendo.
- **Implementazione nel Piano di Emergenza Comunale / Piano Comunale di Protezione Civile delle aree di criticità idraulica individuate nel presente studio, con predisposizione di appositi scenari di rischio.** Ciò è particolarmente importante poiché si sottolinea che alcuni punti critici individuati nel presente documento, nonché nella ricognizione aste torrentizie del 2021, sono ad oggi del tutto esclusi dal P.E.C. vigente (ad esempio, il guado della Val Groaro sulla Via Silvio Pellico, lo sbocco della Valle del Pizzo sulla strada di fondovalle, il guado del Torrente Vallengia sulla Via Piave, l'intersezione della Valle di Pì con la Bretella del Farno e numerose altre situazioni). Tra l'altro, potrebbe essere l'occasione per aggiornare in modo consistente il Piano di Emergenza Comunale vigente mediante il nuovo applicativo regionale online per la redazione dei Piani di Protezione Civile comunali.
- Aggiornamento dello studio geologico del P.G.T. con le aree di criticità idraulica individuate nel presente studio, laddove vi siano difformità. In particolare, si segnala la necessità di aggiornare lo studio geologico con la Carta P.A.I. – P.G.R.A. per assorbire le perimetrazioni del nuovo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni aggiornamento 2022 (comprendente già gli esiti dello studio idraulico di sottobacino).

RELAZIONE GENERALE

- Promozione di incontri e convegni rivolti ai cittadini finalizzati a far comprendere il rischio idraulico, i principi dell'invarianza idraulica e la conseguente necessità di predisporre progetti di invarianza.
- Censimento e valutazione degli scarichi nei corsi d'acqua, in funzione di un progressivo riordino degli stessi.
- Progressiva sostituzione dei parcheggi a copertura tradizionale (asfalto) con sistemi maggiormente drenanti, quali Erbablock e similari.
- Realizzazione di rotatorie stradali "ad imbuto", con raccolta centripeta delle acque e successivo smaltimento, sia per i rondò di nuova formazione che per il rifacimento o la sistemazione di quelli esistenti.
- Installazione di adeguata cartellonistica stradale per pericolo di esondazione / allagamento in corrispondenza delle zone più critiche, specialmente nei pressi di guadi e tombotti critici; ciò vale anche per strade secondarie e/o sentieri.
- Installazione di pannelli informativi tradizionali e/o elettronici che informino la cittadinanza relativamente agli allertamenti della Protezione Civile.
- Implementazione di un monitoraggio periodico dei punti più critici da parte dell'Amministrazione Comunale, al fine di identificare il più rapidamente possibile problematiche quali ostruzioni di tombotti, dissesti spondali, sovralluvionamenti, intasamenti di caditoie e griglie stradali, e via dicendo.

7.5 Esempi di interventi

In generale, in futuro occorrerà indirizzarsi verso **un progressivo ripensamento dell'infrastruttura stradale**, anche interna, nella direzione delle *green street*, dando sempre maggiore spazio alle superfici drenanti, alle vie d'acqua sia a cielo aperto che sotterranee, nonché alle alberature. Sono auspicabili anche interventi parziali, in funzione delle disponibilità economiche e degli spazi effettivamente utilizzabili, purché comunque orientati verso questa filosofia costruttiva. Chiaramente, l'impianto medievale del centro storico di Gandino non si presta con facilità, per via degli spazi angusti e delle necessità di tutela delle peculiarità architettoniche, a soluzioni complesse, tuttavia il comune comprende anche numerose strade ed aree di genesi molto più recente, che per dimensioni e configurazione potrebbero invece essere adatte alla realizzazione di vie d'acqua, superfici drenanti ed alberature più consistenti rispetto a quelle attuali. Strade gandinesi che potrebbero prestarsi, per dimensioni e/o collocazione, a questo genere di graduale ripensamento sono, a titolo puramente indicativo:

- Via San Giovanni Bosco
- Viale Rimembranze
- Via Cà Antonelli
- Via Cà dell'Agro, Via Andrea Fantoni, Via Canevali, Via Milano
- Via Cavalieri di Vittorio Veneto, Via Giovanni Pascoli
- Via Milano
- Via degli Alpini, Via Armando Diaz, Via Pietro Maroncelli
- Via Ugo Foscolo, Via Alessandro Manzoni
- Via Innocenzo XI, Via Giuseppe Nosari, Via Cà Volpari
- Via Trieste, Via Redorta

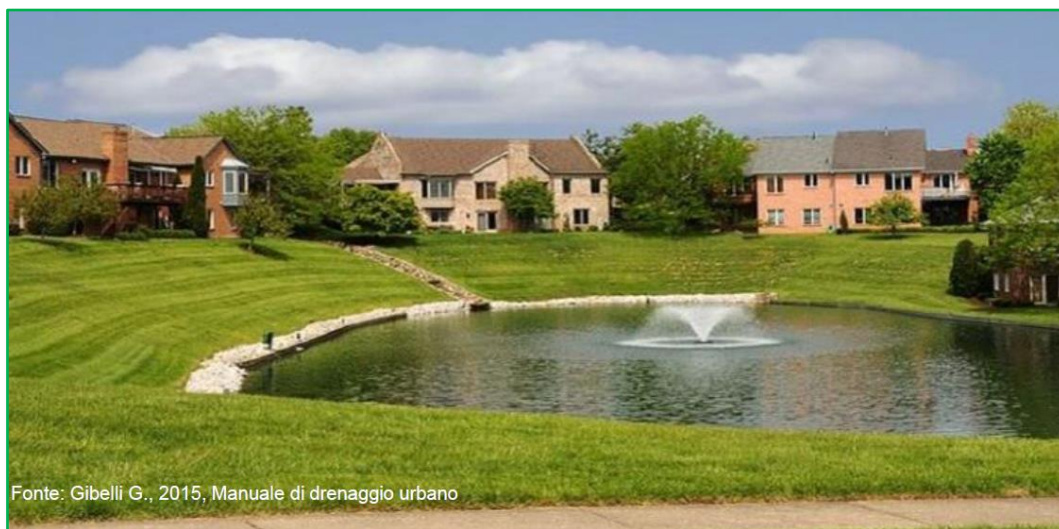


Figura 139 – Esempio di laghetto urbano fungente da vasca di laminazione

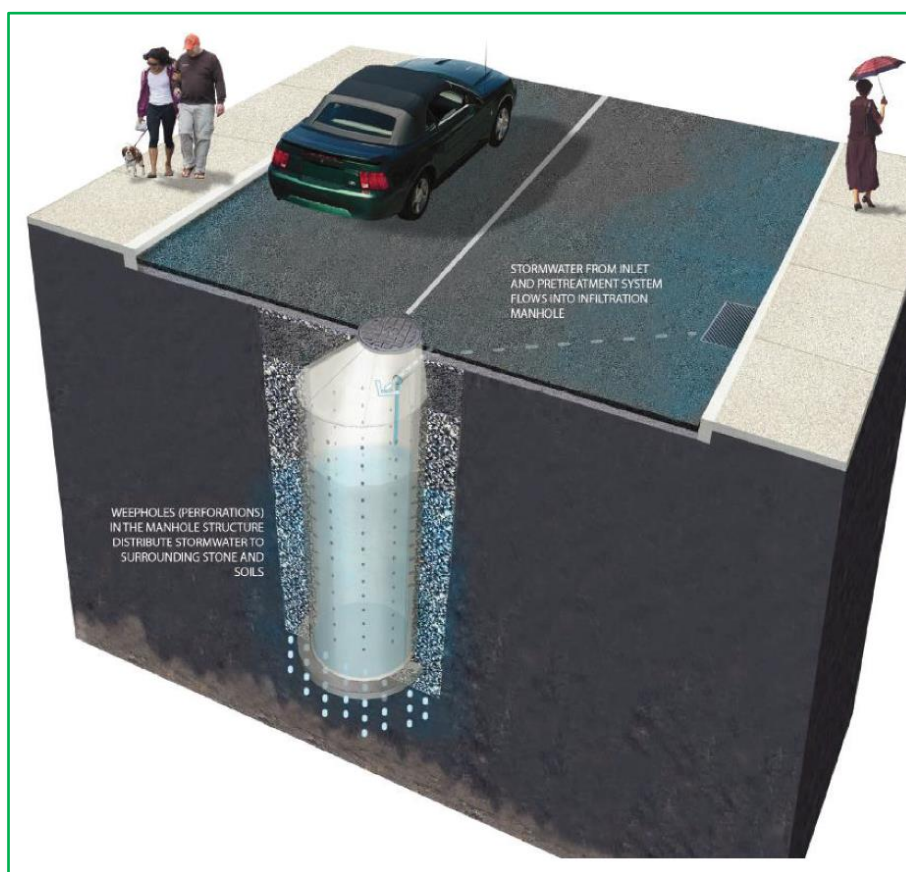


Figura 140 - Esempio di utilizzo di pozzi disperdenti per le acque meteoriche direttamente al di sotto della sede stradale

RELAZIONE GENERALE

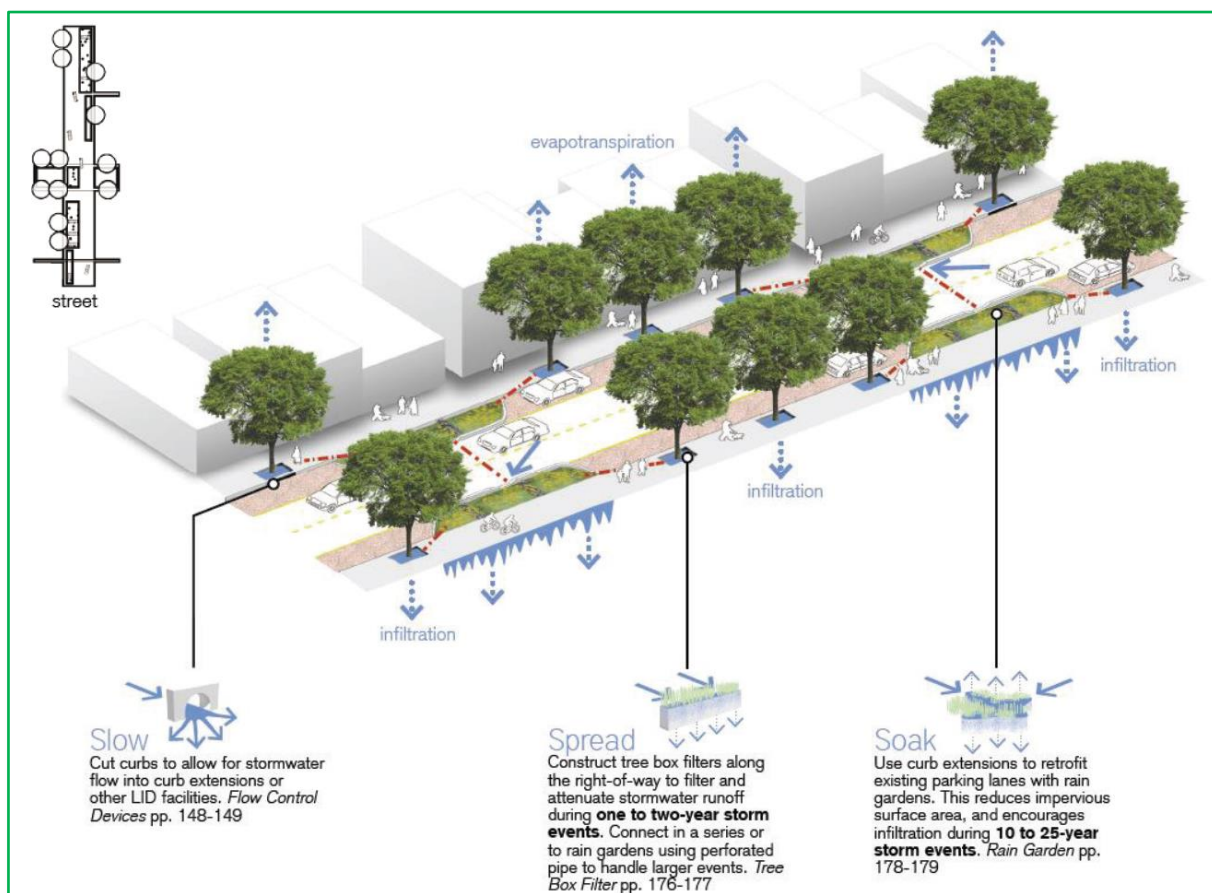
Figura 141 - Il concetto di *green street*



Figura 142 - Esempio di via d'acqua per il drenaggio urbano delle acque meteoriche

8. CONCLUSIONI

Il presente Documento Semplificato del Rischio Idraulico comunale (“DOSRI”) di Gandino è stato redatto ai sensi del Regolamento Regionale 23/11/2017 n. 7 (D.G.R. 20-11-2017 n. 7372) “Criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica e idrogeologica ai sensi dell’articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”, pubblicato sul supplemento n. 48 BURL del 27 novembre 2017, del Regolamento Regionale 19/04/2019 n. 8, e della L.R. 26 novembre 2019 n. 18.

Per ogni considerazione, si rimanda ai rispettivi capitoli.

Leffe, agosto 2025

Dott. Geol. Daniele Moro
O.G.L. A.P. n. 1723 sezione A



