



COMUNE DI PONTERANICA
Provincia di Bergamo

**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
STUDIO DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO**
ai sensi del Regolamento Regionale n. 7 del 2017 e
successive modifiche e aggiornamenti riportati nel
Regolamento Regionale n. 8 del 19.04.2019

RELAZIONE



DOTT. GEOL. CORRADO REGUZZI

Villa d'Almè (BG), ottobre 2023

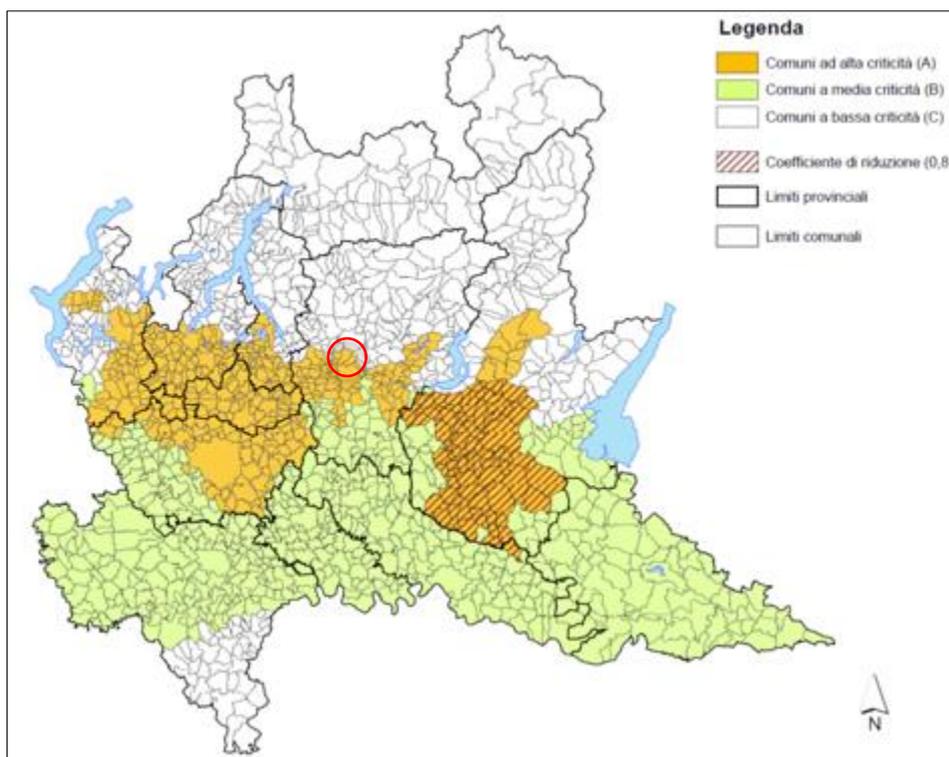
INDICE	Pag.
1 PREMESSA.....	1
2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	2
3 REPERIMENTO DATI.....	3
4 STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE.....	4
4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	4
4.2 ASSETTO GEOLOGICO.....	4
4.3 LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI.....	5
4.3.1 Rilievi.....	5
4.3.2 Fondovalle del torrente Morla e aree terrazzate.....	6
4.4 CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE.....	6
4.4.1 Reticolo Idrico Principale di competenza Regionale.....	7
4.4.2 Reticolo Idrico Minore di competenza comunale.....	9
4.5 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE.....	12
4.5.1 Eventi meteorici di riferimento.....	12
4.6 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	14
4.6.1 Permeabilità dei terreni.....	16
4.6.2 Vulnerabilità dell'acquifero.....	17
4.6.3 Captazioni ad uso idropotabile ed aree di salvaguardia.....	18
4.7 FATTIBILITÀ GEOLOGICA.....	21
4.8 CRITICITÀ IDRAULICHE SUL RETICOLO IDROGRAFICO.....	25
4.8.1 Individuate nella componente geologica del PGT.....	25
4.8.2 Individuate nelle mappe del PGRA.....	26
4.8.3 Individuate da studi idraulici di approfondimento.....	28
4.9 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE NON ADATTE O POCO ADATTE ALL'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE.....	28
4.10 RETE FOGNARIA.....	30
4.10.1 Descrizione della rete.....	30
4.10.2 Punti critici monitorati ed evidenziati dal gestore.....	35
4.10.3 Condizioni potenzialmente critiche ed in corso di indagine da parte del gestore.....	40
4.10.4 Altri punti critici.....	40

5 RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE	41
5.1 INTERVENTI STRUTTURALI.....	41
5.1.1 Interventi già realizzati.....	41
5.1.2 Interventi per la mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti via Rigla e via delle Roveri	45
5.1.3 Interventi per la mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti la via Rigla all'incrocio con via dei Roccoli.....	50
5.1.4 Interventi in corrispondenza dell'incrocio tra via Fustina e via Unione	52
5.1.5 Interventi da via Maresana a via Pontesecco	53
5.1.6 Interventi su via Richetti e via dello Scalfo.....	53
5.1.7 Interventi su via Serena.....	54
5.1.8 Interventi su via Castello, via Cornella e via Leone XIII.....	55
5.2 INTERVENTI NON STRUTTURALI.....	55
5.2.1 Interventi di manutenzione e monitoraggio sulla rete fognaria	55
5.2.2 Interventi di manutenzione sugli sfioratori.....	56
5.2.3 Generale riduzione degli apporti meteorici nella rete fognaria	57
5.2.4 Promozione dei principi di invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile	57
5.2.5 Promozione delle buone pratiche – sistemi di drenaggio sostenibile (SuDS).....	58
5.2.6 Aggiornamento del Piano di Protezione Civile.....	59
5.2.7 Regolamento edilizio comunale	59
6 ELABORATI CARTOGRAFICI	64

1 PREMESSA

Lo Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico del Comune di Ponteranica (BG) è stato redatto ai sensi dell'art. 14 comma 1 del Regolamento Regionale n. 7 del 2017 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)" e delle successive modifiche e aggiornamenti riportati nel Regolamento Regionale n. 8 del 19.04.2019.

In base agli Allegati B e C del succitato regolamento, il Comune di Ponteranica ricade nelle aree ad alta criticità idraulica (area A) ed è tenuto alla redazione dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico.



Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica – Allegato B del R.R. 8/2019 con individuato il Comune di Ponteranica

Il presente studio individua le attuali condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale derivanti dai contributi del reticolo idrico che di quello fognario e delle conseguenti misure strutturali e non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle suddette condizioni di rischio.

Gli esiti dello studio dovranno essere recepiti nel PGT approvato ai sensi dell'articolo 5 comma 3 e comma 4, quinto periodo della L.R. 31/2014.

A tal fine, il comune dovrà inserire:

- la delimitazione delle ulteriori aree individuate come soggette ad allagamento, di cui al comma 7, lettera a), numero 3, e al comma 8, lettera a), numero 1, nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, redatta in conformità ai criteri attuativi di cui all'articolo 57 della l.r. 12/2005;
- le misure strutturali di cui al comma 7, lettera a), numeri 5 e 6, e di cui al comma 8, lettera a), numero 2, nel Piano dei Servizi.

Tale documento dovrà inoltre essere aggiornato ogniqualvolta il quadro di riferimento assunto negli stessi documenti subisca una modifica a seguito di aggiornamenti conoscitivi, eventi naturali o interventi antropici.

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Di seguito è riportato l'elenco delle norme di riferimento per la redazione dello Studio di Gestione del Rischio Idraulico comunale:

- "Direttiva Alluvioni" (n. 2007/60/CE), emanata dalla Commissione Europea il 26 novembre 2007 ed è stata recepita dal decreto D.Lgs 49/2010. Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, in particolare dal D.Lgs. n. 49 del 2010, in attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE. Il PGRA, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po con delibera n. 4 del 17 dicembre 2015 e approvato con delibera n. 2 del 3 marzo 2016 è definitivamente approvato con D.P.C.M. del 27 ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 30, serie Generale, del 6 febbraio 2017;

- Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 7 “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”;
- Regolamento Regionale 19 aprile 2019, n. 8 “Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 'Legge per il governo del territorio')”.

3 REPERIMENTO DATI

I contenuti del presente studio si basano sulle informazioni acquisite mediante consultazione di studi geologici e idraulici esistenti depositati presso gli Uffici comunali o disponibili nella banca dati di Regione Lombardia (Geoportale), da informazioni fornite dall'ente gestore della rete fognaria (Uniacque S.p.a.) e dall'Ufficio Tecnico comunale.

Documenti consultati:

- “Studio per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica in attuazione dei criteri dell'art. 57 della L.R. 12/2005” del Piano di Governo del Territorio vigente, approvato con d.c.c. n. 7 del 15.03.2019;
- “Studio per l'individuazione del Reticolo Idrico Minore” approvato con d.c.c. n. 37 del 28.05.2007;
- “Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo” approvato con d.c.c. n. 55 del 11.01.2010 – d.c.c. n. 56 del 12.11.2010 – d.c.c. n. 57 del 16.11.2010;
- Monografia degli scarichi di acque reflue in corpo idrico superficiale redatta dallo Ydros nel febbraio 2012 e aggiornata nel 2017;
- “Studio idrogeologico, idraulico ed ambientale a scala di sottobacino idrografico del torrente Morla e delle rogge ad esso connesse” redatto dallo

Studio Telò nel 2015 per conto di Regione Lombardia e del Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca;

- “Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del torrente Quisa e delle rogge ad esso connesse finalizzato alla definizione degli interventi di sistemazione idraulica, riqualificazione ambientale e manutenzione fluviale (2017)” redatto dallo Studio Telò nel 2016 per conto di Regione Lombardia e del Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca;
- “Individuazione di interventi per la mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti la via Rigla rete fognaria” redatto nell’ottobre 2019 dall’ing. Antonio di Pasquale;
- “Individuazione di interventi per la mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti la via Rigla torrente Porcarizza” redatto nel marzo 2020 dall’ing. Antonio di Pasquale.

4 STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

4.1 Inquadramento territoriale

Il territorio comunale di Ponteranica si colloca nella porzione centrale della Provincia di Bergamo, a ridosso del confine settentrionale del Comune di Bergamo, e si estende su una superficie di circa 8,5 km². La quota altimetrica massima è di circa 1.000 m s.l.m., in corrispondenza del crinale montuoso tra il Canto Basso e il Canto Alto, mentre la quota minima è di circa 282 m s.l.m., nella porzione meridionale del territorio (zona di via Serena al confine con Bergamo).

4.2 Assetto geologico

L’assetto geologico generale del territorio comunale di Ponteranica si caratterizza per la presenza di depositi fluvioglaciali ed eluvio-colluviali ascrivibili al Pleistocene-Olocene, ricoprenti il substrato roccioso rappresentato per lo più da calcari, calcareniti, marne e argilliti: sui versanti gli spessori dei depositi sono ridotti

a pochi metri, mentre sul fondovalle, urbanizzato, gli spessori aumentano in modo significativo, con variabilità molto ampia nell'arco di pochi metri soprattutto nella fascia di raccordo con i versanti.

La copertura quaternaria superficiale è costituita da depositi a prevalente comportamento coesivo, dati da limi argillosi con intercalazioni sabbiose e inglobanti percentuali variabili di ghiaia e ghiaietto al crescere della profondità. Nel tratto tra Valbona e Pontesecco, lungo le sponde e l'alveo del torrente Morla sono presenti depositi alluvionali ghiaiosi, con conglomerati in corpi stratoidi discontinui.

In corrispondenza della piana di Petosino, al confine con il Comune di Sorisole, sono presenti depositi lacustri rappresentati da limi e argille, con subordinati livelli fini e livelli ghiaiosi; nella zona della Società del Gres tali depositi hanno uno spessore di circa 10 m.

Nell'ambito dell'urbanizzato, sono localmente presenti terreni di riporto di natura eterogenea.

4.3 Lineamenti geomorfologici

A livello geomorfologico il territorio comunale di Ponteranica può essere suddiviso in due grandi ambiti morfologici, di seguito descritti brevemente.

4.3.1 Rilievi

Buona parte del territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di una fascia collinare compresa tra il dosso di Costa Garatti e il crinale che collega la Croce dei Morti e il Monte Solino, che si raccorda in direzione nord con il Monte Luvrida e il Canto Basso.

Le aree montuose sono prevalentemente rocciose, con pendenze dei versanti generalmente elevate e suoli poco sviluppati o assenti; nelle aree altimetricamente meno elevate, la pendenza si attenua e presenta maggiore omogeneità areale, con depositi sciolti di origine eluvio-colluviale aventi uno spessore metrico al di sopra del substrato roccioso locale. Questi versanti sono in genere stabili su basse pendenze (minori di 30°), mentre man mano aumenta la pendenza ed il contenuto fine, si manifestano fenomeni di dissesto superficiale.

In corrispondenza della testata del ramo meridionale del torrente Morla, i versanti, costituiti da rocce carbonatiche, sono interessati da forme e processi di origine carsica (doline, campi solcati, grotte).

4.3.2 Fondovalle del torrente Morla e aree terrazzate

In tale settore ricade l'ambito fluviale del torrente Morla e la piana circostante terrazzata di origine alluvionale e fluvioglaciale. Essa è caratterizzata da superfici a bassa acclività ($< 10^\circ$) intensamente urbanizzate e/o a debole pendenza verso la zona di raccordo con i rilievi circostanti ($10^\circ \div 15^\circ$).

L'elevata antropizzazione del fondovalle ha determinato profonde modificazioni delle scarpate che delimitano il corso d'acqua: spesso sono presenti muri spondali in cls, intervallati da brevi tratti in cui si riconosce la morfologia naturale delle sponde (zona Ramera-Pontesecco).

Il dosso della Fustina funge da spartiacque tra il bacino del torrente Morla e quello del torrente Quisa: tale corso d'acqua attraversa l'area prativa della Petos e si dirige in direzione SW verso la piana di Petosino. In corrispondenza della porzione centrale della piana della Petos è presente un bacino idrico ad uso ricreativo, ricavato sfruttando il naturale affioramento della falda superficiale. La naturale conformazione morfologica della piana, unitamente alla presenza di terreni sciolti coesivi scarsamente permeabili e alla bassa soggiacenza della falda, favorisce fenomeni di impaludamento nell'area sottesa tra via I Maggio e via delle Roveri.

4.4 Caratteristiche idrografiche

La rete idrografica nel territorio comunale di Ponteranica è stata rappresentata da corsi d'acqua naturali appartenenti al Reticolo Idrico Principale e al Reticolo Idrico Minore; non sono presenti corsi d'acqua di competenza di privati (reticoli di bonifica).

4.4.1 Reticolo Idrico Principale di competenza Regionale

I corsi d'acqua ricadenti nel territorio comunale appartenenti al Reticolo Idrico Principale (RIP), così come riportati nell'Allegato A della delibera n. 5174 del 15.12.2021, sono:

- il torrente Morla (BG194-BG194a), per tutto il percorso in comune di Ponteranica fino a Cascina Ceresola a Zanica (fuori Comune);
- il torrente Quisa (BG086), per il tratto dalla sorgente denominata "Fontanù de la Petos" fino allo sbocco nel fiume Brembo (fuori Comune);
- il torrente Tremana (BG196), appartiene al reticolo idrico principale per tutto il suo corso, dal versante meridionale della Maresana da cui si origina, fino allo sbocco nel torrente Morla, in comune di Bergamo.

Il torrente Quisa è interessato dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) redatto in conformità agli art. 7 e 8 della Direttiva 2007/60/CE ("Direttiva Alluvioni") ed approvato con Deliberazione 3 marzo 2016, n. 2 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po e successivamente con DPCM 27 ottobre 2016.

Per i corsi d'acqua appartenenti al RIP viene definita una fascia di rispetto avente un'estensione di 10 m ai sensi del R.D. n. 523 del 1904.

Torrente Morla

Il torrente Morla all'interno del territorio di Ponteranica è costituito da due distinti rami, identificati con i codici BG194 e BG194a.

Il ramo settentrionale – codice BG194 – ha origine dai versanti dei monti Solino e Luvrida, ad una quota altimetrica pari a circa 800 m s.l.m.: la valle si sviluppa con andamento rettilineo, dapprima in direzione nordest-sudovest, successivamente in direzione est-ovest fino al confine con il comune di Sorisole; da tale punto il torrente Morla scorre prossimo al confine comunale di Ponteranica in direzione nord-sud.

Il ramo meridionale – codice BG194a – ha origine dai versanti di località Maresana, ad una quota altimetrica pari a circa 680 m s.l.m.: la valle si sviluppa con andamento rettilineo in direzione est-ovest fino alla confluenza con il ramo settentrionale. Nella porzione sud-occidentale del territorio comunale, in località

Fustina e Valbona, il torrente Morla prosegue il suo corso con andamento meandriforme e direzione prevalente nord-sud.

Nel comune di Ponteranica il torrente Morla drena l'acqua proveniente dai versanti meridionali del Monte Solino e del monte Luvrida nonché dai versanti occidentali dei rilievi collinari delle località Maresana, Colle di Ranica, Cà del Lacc.

I tributari di primo ordine del corso d'acqua hanno direzione per lo più subperpendicolare allo stesso e parallela fra di loro; le ramificazioni di secondo ordine sono generalmente rettilinee e subparallele tra di loro.

L'alveo risulta mediamente incassato; lo scorrimento nel tratto che attraversa l'abitato è spesso condizionato dalla presenza di opere spondali longitudinali, con conseguente artificializzazione (canalizzazione) dell'alveo.

Torrente Quisa

Il torrente Quisa – BG086 – ha origine dai versanti collinari del comune di Sorisole, nella zona di Azzonica, e scorre con andamento rettilineo e decorso nordest-sudovest, attraversando per un breve tratto la porzione occidentale del comune di Ponteranica, in località Petos.

Nel tratto individuato come RIP, a partire dal Fontanù de la Petos, il torrente Quisa scorre nel fondovalle piatto in direzione sud, fino alla confluenza con il canale di by-pass del ramo posto in destra idrografica; tale manufatto in cls presenta una sezione rettangolare con uno sviluppo longitudinale di 65 m e risulta regolarmente autorizzato da Regione Lombardia – Uffici del Genio Civile.

Il tratto residuale del corso d'acqua, lungo il lato NW e SW della piana della Petos, si presenta come un solco ribassato di circa 1,0÷1,5 m rispetto alla piana circostante a fondo piatto; tale ramo ha perso da tempo la funzione di reticolo per la presenza del canale di by-pass, fungendo unicamente da collettore delle acque meteoriche drenate dai terreni circostanti, analogamente ad un breve tratto, posto in destra, afferente al medesimo. La presenza di acqua lungo tali impluvi è limitata alla concomitanza con eventi piovosi intensi e prolungati. A valle del canale, l'asta principale del Quisa prosegue canalizzato: il fondo è piatto e delimitato da muri in cemento verticali. Tale intervento, unitamente al canale di by-pass sopra descritto, rientrano negli interventi di risanamento igienico-idraulico dei suddetti corsi d'acqua.

Torrente Tremana

Il torrente Tremana – BG196 – confluisce del torrente Morla nel Comune di Bergamo, ha origine dai versanti collinari del Comune di Ponteranica, in località Maresana. Il torrente scorre nel Comune di Ponteranica per un breve tratto, pari a circa 260 m ed è caratterizzato da andamento rettilineo e decorso NNW-SSE.

4.4.2 Reticolo Idrico Minore di competenza comunale

Lo studio per l'individuazione del Reticolo Idrico Minore comunale vigente individua diversi corsi d'acqua di originale naturale all'interno del territorio in esame; si riportano di seguito le caratteristiche principali dei corsi d'acqua con sviluppo longitudinale significativo, ed i tratti d'alveo intubati, anche di limitato sviluppo, che attraversano le aree urbanizzate.

Torrente Quisa

Trattasi di un ramo secondario del torrente Quisa – BG086-1 – che si origina in Comune di Sorisole; nel tratto in Comune di Ponteranica, tale corso d'acqua scorre con andamento rettilineo in un alveo a fondo piatto, delimitato da opere di difesa spondale a valle dell'attraversamento di via Rigla, al confine con Sorisole. Tale corso d'acqua è stato oggetto dello studio idraulico 2020 per l'individuazione di interventi per la mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti la via Rigla.

Torrente Porcarissa

Il torrente Porcarissa – BG086-2 – nasce in corrispondenza di un unico impluvio immediatamente a valle dell'abitato di Sorisole, e con andamento pressoché rettilineo, scorre in direzione SW, fino alla confluenza nell'asta principale del torrente Quisa, in corrispondenza del Fontanù de la Petos.

Valle Diebra

La valle Diebra – BG088-2 – si origina dai versanti orientali del Monte Luvrida-Forcella del Sorriso, in comune di Ponteranica. Il corso d'acqua percorre il territorio comunale con andamento E-W fino alle prime abitazioni di località Olera; nel tratto successivo assume una direzione NW-SE, fino all'immissione nel torrente Olera. Il corso d'acqua ha numerosi affluenti: trattasi di torrenti paralleli tra di loro,

che si sviluppano all'incirca perpendicolarmente all'asse della valle principale e presentano talora un alveo piuttosto incassato. La valle Diebra è impostata su un substrato a prevalente litologia calcareo marnosa e marnoso-argillosa, facilmente erodibile, ha uno sviluppo longitudinale pari a circa 2,35 km e sottende un bacino idrografico di 2,87 km².

Valle Rossa

La valle Rossa – BG088-1 – segna il confine tra i Comuni di Ponteranica e Ranica, nella porzione NE del territorio comunale.

Il corso d'acqua ha origine in Comune di Ranica, dai versanti collinari che digradano verso nord dalle località La Croce e Colle di Ranica. Percorre con andamento rettilineo e decorso prevalente SW-NE il territorio comunale di Ponteranica fino alla quota di 375 m slm, ove confluisce nel torrente Olera.

La valle Rossa presenta numerosi affluenti, sia in destra sia in sinistra idrografica, con andamento pressoché perpendicolare all'asse della valle stessa; lungo i versanti sono inoltre osservabili fenomeni diffusi di ruscellamento.

La valle Rossa è impostata su un substrato a prevalente litologia calcareo marnosa, facilmente erodibile, ha uno sviluppo longitudinale pari a circa 1,78 km e sottende un bacino idrografico di 1,67 km².

Corsi d'acqua intubati

BG194a-1

Il tratto intubato BG194-1 è ubicato nella zona dell'impianto sportivo di via 8 Marzo. Nell'area era storicamente presente un corso d'acqua a cielo aperto, tributario di destra del torrente Morla (ramo della Valle Tinelli), il cui tracciato è ricostruibile esclusivamente da mappa catastale. L'alveo, non più riconoscibile nella CTR degli anni '80, digradava dalla via Leone XIII e, a seguire, lungo il versante sudvergente, fino alla confluenza con il torrente Morla. Specifici approfondimenti tecnici ed amministrativi effettuati nell'ambito di variante al Documento di Polizia Idraulica, hanno constatato l'assenza delle caratteristiche proprie di corso d'acqua per il tratto identificato con la sigla BG194a-1: è presente una tubazione interrata con funzione di sfioratore fognario, in parte ricadente sul sedime di raccolta delle acque

meteoriche del centro storico, divenuto relitto idraulico a seguito delle urbanizzazioni stradali e sportive, così come riportato nel parere emesso da Regione Lombardia in data 02.03.2016. Il corso d'acqua BG194-1 è stato pertanto stralciato dal Documento di Polizia Idraulica comunale vigente.

BG194-17

È un corso d'acqua intubato (DN 500) al di sotto di via Valbona e via Concordia, fino allo sbocco in sinistra nel torrente Morla. Secondo quanto riferito dal Comune, il tracciato del tubo passa al di sotto di un box interrato di via Concordia (fondo tubo stimato a -1,6 m dal p.c. in corrispondenza del chiusino presente all'interno del giardino privato). Allo sbocco sono presenti n. 2 tubi in cls a sezione circolare (DN 800) il cui tracciato resta di incerta determinazione planimetrica; uno dei due tubi risulta interessato da esalazioni fognarie, sebbene Uniacque non abbia censito di piena in tale punto.

BG194-18

Si origina dai pendii a monte di via Valbona e scorre poco inciso con andamento rettilineo in direzione NE-SW, fino all'immissione nel tratto intubato (avente sezione pari a 0,8 m² e pendenza pari a circa il 7 %) che termina in corrispondenza della sponda sinistra del torrente Morla.

Il deflusso idrico lungo tale corso d'acqua è alimentato dall'emergenza di acque sorgive. Alla quota di 303 m s.l.m., in corrispondenza dell'imbocco del tratto intubato è stata creata una vasca di decantazione del materiale eventualmente presente in sospensione, con capacità di circa 4 m³.

BG194-19

Il tracciato di tale corso d'acqua, completamente intubato (DN 700), si origina da via Maresana e con andamento pressoché rettilineo attraversa alcune proprietà private (presente un unico pozzetto d'ispezione), lungo la massima pendenza del versante, fino a via Valbona. Oltre, il tubo prosegue fino all'immissione nel torrente Morla.

In corrispondenza del Centro Vivace è presente una griglia che convoglia le acque di sgrondo del versante all'interno di un pozzetto installato lungo il tracciato della tubazione. Attualmente, dalle verifiche effettuate in sito con i tecnici del

Comune e di Uniacque, emerge che tale corso d'acqua ha perso la sua funzionalità idraulica in quanto funge da collettore degli scarichi di acque nere degli edifici residenziali circostanti (è in corso di predisposizione da parte del Comune la richiesta alla Regione Lombardia di stralcio del corso d'acqua BG194-19 dal Documento di Polizia Idraulica vigente).



Griglia presente lungo il corso d'acqua BG194-19 per la raccolta delle acque meteoriche di dilavamento dei pendii attorno al Centro Vivace

4.5 Caratteristiche idrologiche

4.5.1 Eventi meteorici di riferimento

Il riferimento per la definizione dei parametri pluviometrici da utilizzare nell'applicazione del R.R. 8/2019, secondo l'allegato G dello stesso decreto, sono le Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica ricavate da ARPA Lombardia nell'ambito del progetto STRADA 2013 ("Il monitoraggio degli eventi estremi come strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Le piogge intense e le valanghe in Lombardia").

Sul sito di ARPA Lombardia (SIDRO Sistema Informativo Idrologico) è possibile accedere ai dati raster dei parametri a1 e n della LSPP con risoluzione al suolo di 2 km x 2 km, ricavati secondo il modello probabilistico GEV scala invariante,

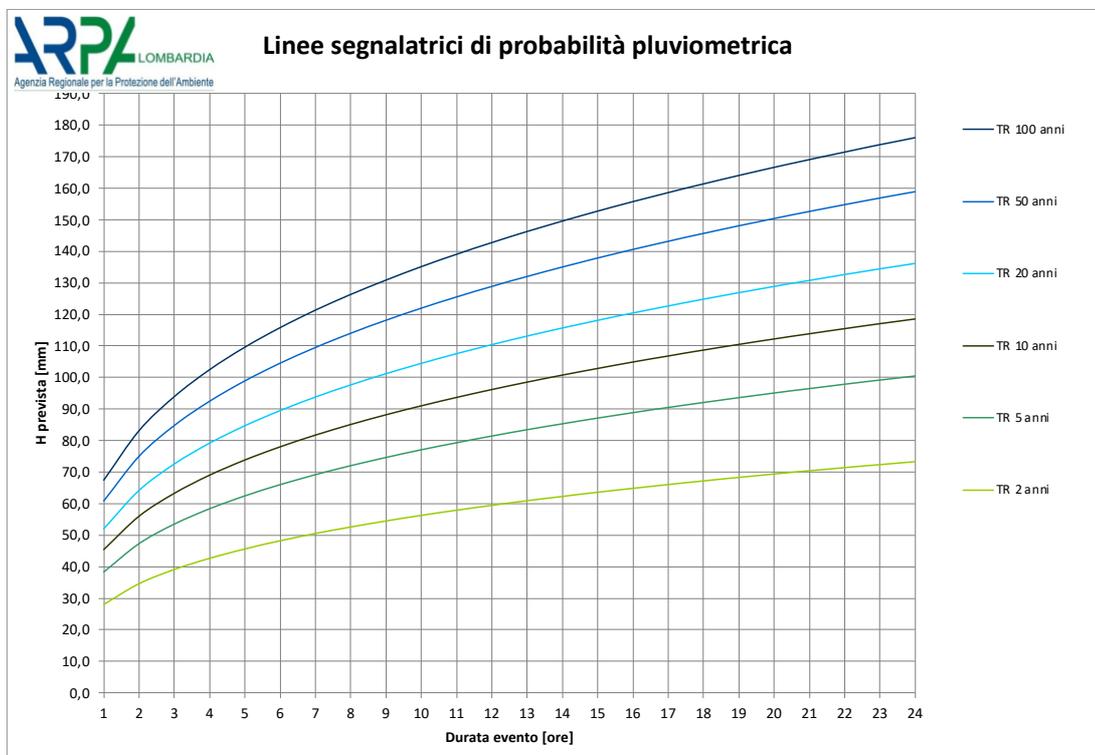
con stima dei parametri puntuali tramite il metodo degli L-moments ed estrapolazione spaziale dei quantili.

Per il territorio comunale di Ponteranica (centro paese – via Fustina), i parametri della LSPP da utilizzare per i calcoli idrologici e le modellazioni idrauliche sono riportati nella tabella seguente, per i tempi di ritorno 2, 5, 10, 50 e 100 anni. Per interventi puntuali, spostati rispetto alla localizzazione considerata nel suddetto studio, si potrà accedere al suddetto portale immettendo le coordinate specifiche del sito, in modo da evitare errori legati alla variabilità dei parametri alla scala locale.

Parametri LSPP (centro paese)	Tr = 2 anni	Tr = 5 anni	Tr = 10 anni	Tr = 50 anni	Tr = 100 anni
a	28,05	38,42	45,34	52,03	60,76
n (d ≥ 1 ora)	0,3025	0,3025	0,3025	0,3025	0,3025
n (d < 1 ora)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Di seguito è riportato il grafico e la tabella delle LSPP per i vari tempi di ritorno nelle 24 ore.

Tr	2	5	10	20	50	100
wT	0,93371	1,27904	1,50964	1,73233	2,02275	2,24200
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni
1	28,0	38,4	45,3	52,0	60,8	67,3
2	34,6	47,4	55,9	64,2	74,9	83,1
3	39,1	53,6	63,2	72,6	84,7	93,9
4	42,7	58,4	69,0	79,2	92,4	102,4
5	45,6	62,5	73,8	84,7	98,9	109,6
6	48,2	66,1	78,0	89,5	104,5	115,8
7	50,5	69,2	81,7	93,8	109,5	121,3
8	52,6	72,1	85,1	97,6	114,0	126,3
9	54,5	74,7	88,2	101,2	118,1	130,9
10	56,3	77,1	91,0	104,4	121,9	135,2
11	57,9	79,4	93,7	107,5	125,5	139,1
12	59,5	81,5	96,2	110,4	128,9	142,8
13	60,9	83,5	98,5	113,1	132,0	146,3
14	62,3	85,4	100,8	115,6	135,0	149,6
15	63,6	87,2	102,9	118,1	137,9	152,8
16	64,9	88,9	104,9	120,4	140,6	155,8
17	66,1	90,5	106,9	122,6	143,2	158,7
18	67,2	92,1	108,7	124,8	145,7	161,5
19	68,3	93,6	110,5	126,8	148,1	164,1
20	69,4	95,1	112,2	128,8	150,4	166,7
21	70,5	96,5	113,9	130,7	152,6	169,2
22	71,4	97,9	115,5	132,6	154,8	171,6
23	72,4	99,2	117,1	134,4	156,9	173,9
24	73,4	100,5	118,6	136,1	158,9	176,1



LSPP per il territorio di Ponteranica

4.6 Caratteristiche idrogeologiche

Come riportato nello studio della componente geologica del PGT comunale vigente, la struttura idrogeologica del territorio in esame è costituita da tre diversi comparti, il cui assetto è fortemente influenzato dalle caratteristiche litologiche e strutturali del substrato roccioso.

- quello settentrionale, compreso tra la Forcella del Sorriso e il crinale del Canto Basso, è caratterizzato da diverse scaglie tettoniche sovrapposte tra loro, costituite da litotipi calcarei a media-buona permeabilità e litotipi marnoso-selciosi scarsamente permeabili; il contrasto di permeabilità tra i suddetti litotipi favorisce la presenza di piccole emergenze sorgentizie, solitamente con portate trascurabili.
- quello centrale, compreso tra il Monte Luvrida e il Monte Solino, è caratterizzato dalla presenza di una piega sinclinale orientata all'incirca in

direzione E-W, il cui nucleo è costituito da unità marnose e pelitiche scarsamente permeabili, mentre i fianchi sono costituiti da unità calcaree a buona-elevata permeabilità, sostenuti alla base da unità francamente marnose e argillitiche poco permeabili. In tale assetto strutturale, all'interno delle unità calcaree può instaurarsi una significativa circolazione di acqua. La piega sinclinale è percorsa da numerose faglie dirette subverticali, orientate in direzione N-S con carattere di soglie impermeabili; la principale di queste si estende dal monte Luvrida, attraversando il dosso del Castello della Moretta, fino alla valle incisa dal ramo meridionale del torrente Morla, racchiudendo così l'acquifero che alimenta le sorgenti dei Tinelli.

- quello meridionale, compreso tra la Maresana e il fondovalle urbanizzato, è caratterizzato dalla presenza di unità calcareo-marnose mediamente permeabili, interessate da diversi sistemi di frattura e da forme di carsismo superficiale (doline). Tali elementi morfologici favoriscono la rapida infiltrazione nel sottosuolo delle acque meteoriche, alimentando così circuiti idrici profondi anche di una certa importanza. In corrispondenza dell'urbanizzato la copertura superficiale è costituita principalmente da depositi di origine fluvioglaciale, rappresentati da ghiaie limoso-sabbiose-argillose con una permeabilità da scarsa a media; in corrispondenza di tali depositi sciolti non si segnala la presenza di una significativa circolazione idrica sotterranea (non è presente una falda continua); localmente si possono formare piccole faldine, sospese, per lo più temporanee, legate all'infiltrazione di acqua meteorica.

Le sorgenti presenti nel territorio di Ponteranica sono per lo più alimentate da acquiferi in fessura; le acque di scorrimento sotterraneo vengono a giorno soprattutto in corrispondenza dell'intersezione tra gli assi vallivi e le superfici di discontinuità; ne è un chiaro esempio la Sorgente Fontanone, le cui acque sgorgano in sponda sinistra del torrente Porcarissa, poco più a monte della piana della Petos.

4.6.1 Permeabilità dei terreni

Lo studio geologico comunale distingue le aree sulla base delle caratteristiche di permeabilità delle diverse unità litologiche; sono stati differenziati i depositi sciolti, per i quali la permeabilità è di tipo primario, legata alla porosità dei sedimenti ed il substrato roccioso, caratterizzato da una permeabilità principalmente connessa allo stato di fratturazione dell'ammasso (permeabilità secondaria) e/o alla presenza di fenomeni carsici.

Le classi di permeabilità attribuite ai materiali che caratterizzano la superficie del territorio comunale, sono le seguenti:

- depositi ghiaioso-sabbiosi a buona-elevata permeabilità ($k > 0,1$ cm/s): si tratta dei depositi di origine alluvionale presenti lungo i principali corsi d'acqua (torrente Morla), dei detriti di falda ghiaioso-sabbiosi presenti in corrispondenza della testata della Valle Braghizza.
- depositi ghiaioso-limosi a scarsa-media permeabilità ($0,00001 < k < 0,0001$ cm/s): all'interno di questa classe appartengono i depositi di origine fluvioglaciale presenti nella porzione pianeggiante del territorio comunale, in corrispondenza delle località Petos e Valbona ed i depositi eluvio-colluviali presenti nel centro storico di Ponteranica, dove lo spessore degli stessi è significativo.
- depositi limoso-argillosi a scarsa-nulla permeabilità ($k < 0,000001$ cm/s): trattasi di terreni costituiti in prevalenza da limo e argilla, presenti in modo diffuso tra le località Petos e l'area Gres; all'interno di tale classe ricadono le aree caratterizzate da terreni di riporto.
- rocce calcaree, dolomitiche a media-buona permeabilità ($0,0001 < k < 0,01$ cm/s): trattasi di rocce mediamente fratturate, spesso interessate da fenomeni carsici; a tale classe appartengono le aree comprese nel bacino del torrente Morla (ramo meridionale): qui il substrato roccioso è rappresentato dal Sass del la Luna, caratterizzato da strati carbonatici a media-elevata fratturazione, intensamente carsificati. Con questa area si identifica la zona di alimentazione delle sorgenti presenti lungo il fondovalle del torrente Morla. Porzioni areali appartenenti a tale classe sono state

inoltre individuate in corrispondenza del versante compreso tra Costa Garatti e Rosciano e dell'alta Valle Braghizza.

- rocce calcaree, calcareo-marnose a scarsa-media permeabilità ($0,000001 < k < 0,0001$ cm/s): tale classe è presente in modo diffuso su tutta l'area collinare-montana del territorio comunale di Ponteranica; non si esclude che localmente lo stato di fratturazione della roccia possa essere tale da determinare un aumento significativo della permeabilità stessa del substrato.
- rocce marnose, argilliti e selcifere a scarsa-nulla permeabilità ($k < 0,000001$ cm/s): fanno parte di questa categoria le alternanze di argilliti e marne, le selci e le arenarie; le rocce comprese in questa classe caratterizzano i versanti e le valli comprese tra il Monte Solino e il Castello della Moretta; piccole aree sono state cartografate lungo il versante meridionale del Canto Basso.

Si sottolinea che i valori di permeabilità sopra riportati, definiti sulla base di correlazioni e dati bibliografici di riferimento, pur essendo indicativi, forniscono una caratterizzazione generale del sottosuolo.

4.6.2 Vulnerabilità dell'acquifero

La vulnerabilità intrinseca di un acquifero dipende essenzialmente dalle caratteristiche litologiche e strutturali del sistema idrogeologico, nonché dalla presenza di centri di pericolo.

L'acquifero in esame è contenuto all'interno del substrato roccioso e la principale zona di alimentazione coincide con il settore collinare-montano; per l'ambito territoriale in esame possono essere effettuate le seguenti considerazioni:

- Litologia e struttura del sistema idrogeologico: l'acquifero è impostato all'interno di rocce carbonatiche generalmente subaffioranti, quindi poco protetto;
- Morfologia del territorio (acclività dei versanti, presenza di corpi idrici superficiali): nel complesso i versanti sono caratterizzati da media-elevata acclività, a tratti ben vegetati e caratterizzati da boschi alternati a prati,

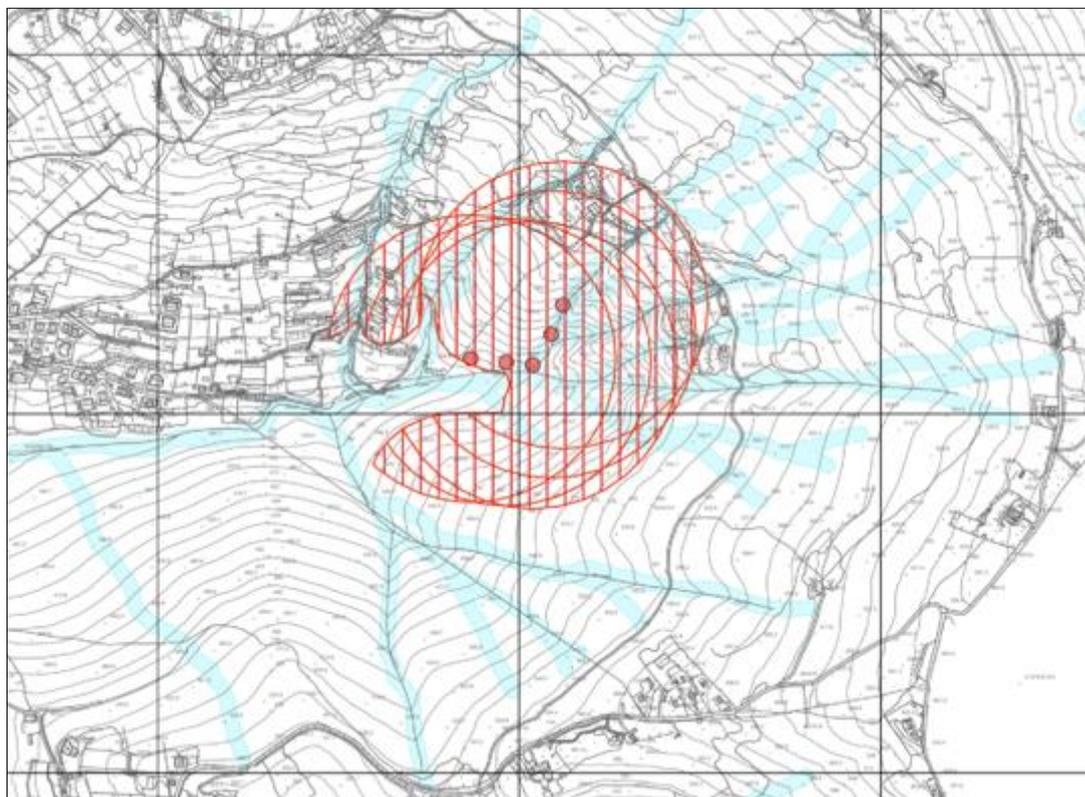
localmente interessati da insediamenti abitativi, anche di dimensioni significative (Castello della Moretta, Costa Garatti, Rosciano). Non sono presenti allevamenti di tipo intensivo né coltivazioni agricole di rilevante importanza. La valutazione di possibili interazioni tra la presenza del reticolo idrografico e l'acquifero, risulta essere poco significativo in quanto la falda è legata a circuiti carsici e non direttamente alimentata da corsi d'acqua superficiali.

- **Profondità della falda:** per quanto riguarda la profondità della superficie piezometrica, trattandosi di un acquifero in roccia non è possibile individuare un livello della falda. Da dati disponibili in bibliografia, emerge che le portate delle emergenze sorgentizie presenti sul territorio sono estremamente variabili, strettamente legate all'andamento delle precipitazioni: tali caratteristiche sono riconducibili a flussi idrici poco profondi ovvero molto rapidi, di tipo carsico.

4.6.3 Captazioni ad uso idropotabile ed aree di salvaguardia

All'interno del territorio di Ponteranica sono presenti n. 5 sorgenti ad uso idropotabile (Sorgente Tinelli e Sorgenti Borgo del Re'), captate dall'acquedotto gestito da Uniacque S.p.a. e localizzate nel fondovalle del ramo meridionale del torrente Morla.

In corrispondenza delle opere di captazione, sono individuate le aree di salvaguardia così come definito dall'art. 94 del D.Lgs. 152/06 (zona di tutela assoluta e di rispetto), entro le quali vigono specifici vincoli d'uso del territorio.



Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

 Area di tutela assoluta

 Area di rispetto

Vincoli di polizia idraulica

 Fascia di rispetto

Stralcio della carta dei vincoli di pertinenza geologica con individuate le aree di salvaguardia delle sorgenti captate dall'acquedotto

La zona di tutela assoluta (ZTA), ha un'estensione di raggio non inferiore a 10 m, ed è adibita esclusivamente all'opera di presa ed alle costruzioni ad essa accessorie; in base alla normativa vigente esse devono essere adeguatamente recintate e provviste di canalizzazione per le acque meteoriche. Le attività concesse riguardano pertanto la sola manutenzione ordinaria e straordinaria di tale zona.

La zona di rispetto (ZR) è rappresentata mediante il criterio "geometrico", ossia prevedendo limitazioni d'uso entro un cerchio di raggio pari a 200 m dalla captazione. Entro tali zone si applicano tutti i divieti e gli obblighi di cui all'art. 94 comma 4 del D.Lgs. 152/06 "Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque

superficiali e sotterranee destinate al consumo umano". Nella fattispecie sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione agronomica che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di Azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per gli insediamenti o le attività preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. All'interno delle zone di rispetto le Regioni disciplinano le seguenti strutture o attività (art. 94 comma 5 del D.Lgs. 152/06):

- a) fognature;
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;

- c) opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- d) distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura nei casi in cui esista un piano regionale o provinciale di fertilizzazione;
- e) le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di fertilizzazione di cui alla lett. c) del comma 5.

Dalla cartografia sopra riportata in stralcio, risulta che la superficie di territorio comunale sottesa dalle zone di rispetto delle sorgenti ad uso idropotabile (16,5 ha circa) è per lo più boscata, ad eccezione di una limitata porzione nella zona di via Leone XIII, in parte edificata.

Con specifico riferimento all'applicazione del Regolamento Regionale n. 8 del 2019, emerge che entro le zone di rispetto sono vietati la dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade e la realizzazione di pozzi perdenti.

4.7 Fattibilità geologica

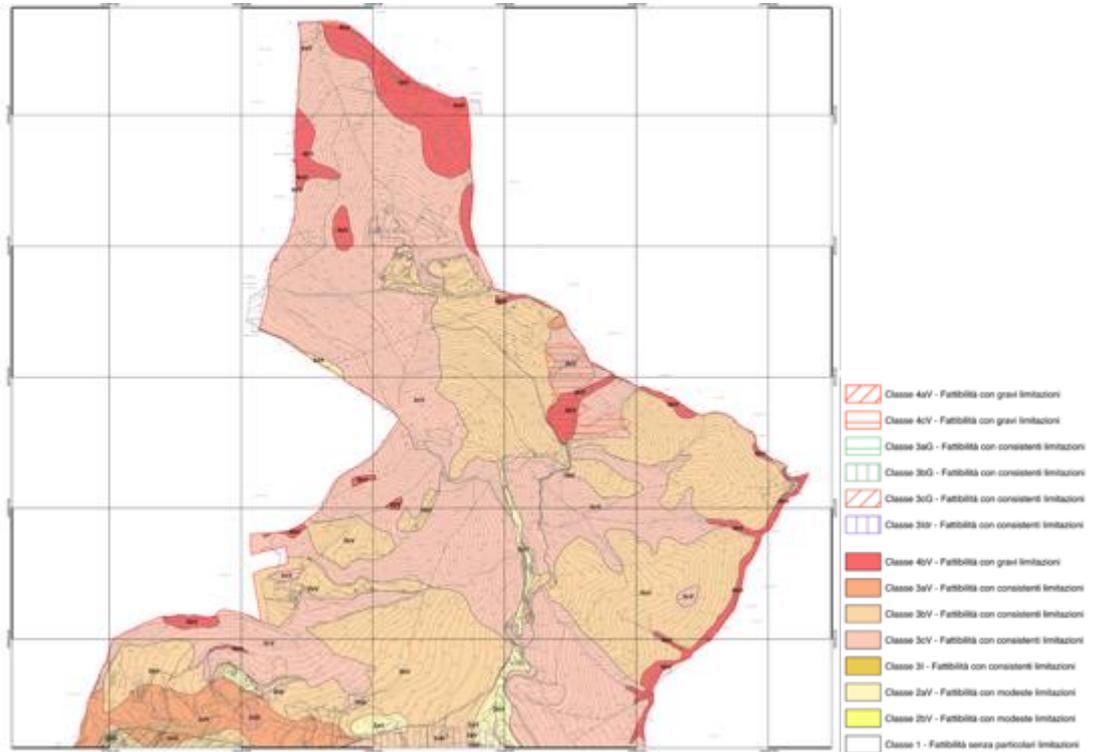
La componente geologica del PGT comunale individua aree omogenee per classi di fattibilità geologica, differenziandole sulla base delle vulnerabilità/pericolosità riscontrate; nello specifico, nel territorio comunale di Ponteranica sono state individuate le seguenti classi di fattibilità geologica:

AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI	CLASSE
Aree di frana attiva (Fa)	4aV
Aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti di roccia fratturata e stimata area di influenza	4bV
Aree di frana quiescente (Fq)	4cV
Aree a pericolosità potenziale per la presenza di terreni fini aventi uno spessore > 2 m su pendio mediamente acclive	3aV
Aree a pericolosità potenziale per la presenza di terreni fini di ridotto spessore (< 2 m) su pendio mediamente acclive	3bV
Aree su pendio a media-elevata acclività con substrato roccioso subaffiorante/affiorante	3cV
Aree su pendio a bassa acclività con substrato roccioso subaffiorante/affiorante	2aV
Aree su pendio a bassa acclività con terreni fini aventi uno spessore > 2 m	2bV

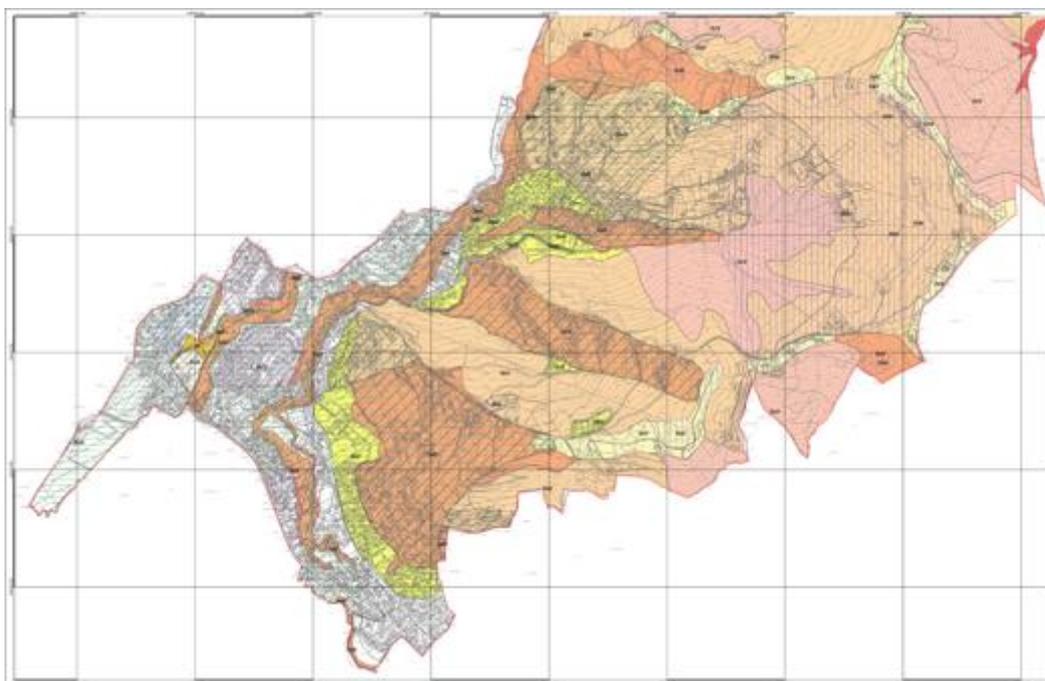
AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO	CLASSE
Aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile Aree interessate da carsismo superficiale	3ldr

AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE	CLASSE
Aree con terreni limoso-argillosi con limitata capacità portante (spessore mediamente compreso tra 1 e 4 m)	3aG
Aree con terreno di riporto, aree colmate	3bG
Aree di possibile ristagno	3cG

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO	CLASSE
Aree PGRA P2/M – Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti	3I
Aree PGRA P1/L – Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare	2I



Carta della fattibilità geologica del Comune di Ponteranica – Tav. 11a allegata allo studio geologico comunale vigente



Carta della fattibilità geologica del Comune di Ponteranica – Tav. 11b allegata allo studio geologico comunale vigente

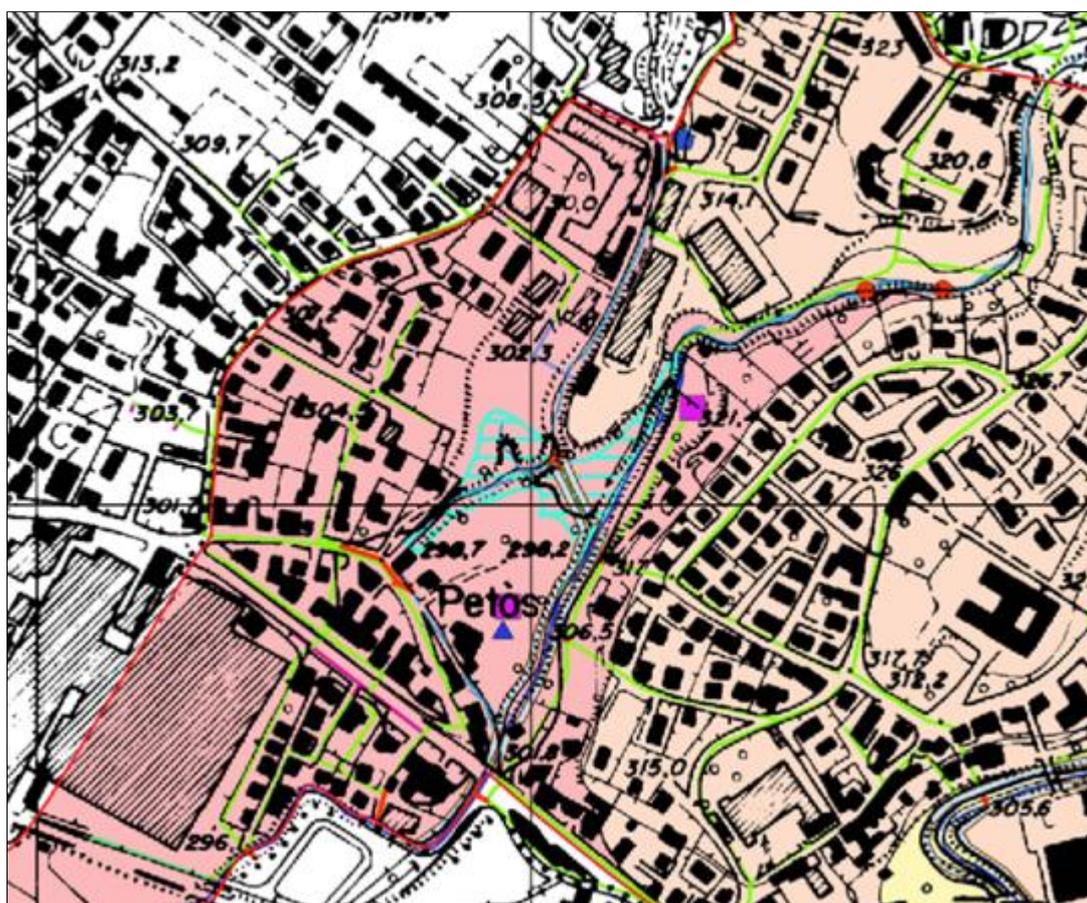
Le aree in classe 4 con gravi limitazioni sono localizzate lungo i versanti boscati della porzione settentrionale del territorio comunale, in ambiti esterni all'urbanizzato e/o urbanizzabile.

La classe 3 con consistenti limitazioni, rappresentativa delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (classe 3I), si individua in una sola area posta nella zona a monte della Petos, al passaggio dall'alveo naturale del torrente Quisa al canale di deviazione, dove si può verificare la tracimazione delle acque con tiranti idrici comunque bassi e velocità della corrente ridotta. Per quanto riguarda invece le aree con consistenti limitazioni e vulnerabili dal punto di vista idrogeologico (classe 3I_{dr}), si individua un'ampia zona nel bacino del torrente Morla (ramo meridionale) e diversi piccoli areali lungo il versante settentrionale del dosso del Castello della Moretta.

4.8 Criticità idrauliche sul reticolo idrografico

4.8.1 Individuate nella componente geologica del PGT

In corrispondenza dell'innesto tra l'alveo naturale del torrente Quisa, per il ramo appartenente al RIM, e il canale artificiale di by-pass, lo studio geologico a supporto del PGT vigente individua un'area potenzialmente interessata da fenomeni di esondazione (vedi stralcio cartografico sotto riportato).





Stralcio della carta idrogeologica riportata nello studio geologico comunale

4.8.2 Individuate nelle mappe del PGRA

Torrente Quisa

Lo “Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del torrente Quisa e delle rogge ad esso connesse finalizzato alla definizione degli interventi di sistemazione idraulica, riqualificazione ambientale e manutenzione fluviale (2017)” redatto per conto di Regione Lombardia e del Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca, individua la presenza di un’area di esondazione lungo il torrente Quisa in località Petos (classificata come area potenzialmente interessata da alluvioni rare); tale area e quella segnalata nello studio geologico comunale, descritta nel paragrafo precedente, sono state inserite nelle mappe di pericolosità del PGRA.

Entrambe le aree si inseriscono nell’ambito territoriale del reticolo secondario collinare e montano (RSCM). In particolare, gli scenari di pericolosità individuati sono:

- P2 (scenario M) o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- P1 (scenario L) o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare.



Stralcio della mappa della pericolosità idraulica PGRA (revisione 2022) per il torrente Quisa, desunta dal Geoportale della Regione Lombardia – Ambito RSCM

Torrente Morla

Nell'ambito del territorio comunale di Ponteranica, lo "Studio idrogeologico, idraulico ed ambientale a scala di sottobacino idrografico del torrente Morla e delle rogge ad esso connesse" del 2015 non individua aree di esondazione per tempi di ritorno di 20, 100 e 200 anni. Procedendo da monte verso valle, il torrente consente il transito della portata di piena per i tempi di ritorno considerati. Nel tratto adiacente via Foppetta, il modello idraulico riportato nel succitato studio, individua il massimo riempimento dell'alveo senza comunque riportare fenomeni di esondazione.

4.8.3 Individuate da studi idraulici di approfondimento

Attraversamento di via Rigla – BG086-1

A monte dell'attraversamento di via Rigla (ricadente in Comune di Sorisole), l'alveo risulta intubato e idraulicamente inadeguato, come riportato nello studio idraulico redatto nel marzo 2020 redatto dall'ing. Di Pasquale recante "Individuazione di interventi per la mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti la via Rigla torrente Porcarizza". Il manufatto di attraversamento è costituito da n. 3 tubazioni in gres (DN 600) non affiancate, aventi uno sviluppo longitudinale di 20 m circa, e tracciati planimetrici differenti; la tubazione centrale risulta parzialmente intasata di materiale.

Complessivamente la portata dei tre tubi è di $1,5\div 2,0$ m³/s, ampiamente insufficiente a garantire il transito della portata centennale del torrente, calcolata nel succitato studio idraulico, pari a 8,6 m³/s. In tali condizioni, si verificano fenomeni di allagamento anche per eventi con tempi di ritorno inferiori a 100 anni; l'Ufficio Tecnico riferisce episodi di esondazione si verificano almeno una volta all'anno. Le acque esondanti si riversano nei terreni privati immediatamente circostanti e lungo il sedime stradale di via Rigla, in Comune di Ponteranica, per poi reimmettersi nell'alveo a valle. L'analisi idraulica del citato studio evidenzia inoltre che a valle dell'attraversamento la sezione dell'alveo non garantisce il transito della portata centennale.

4.9 Individuazione delle aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque meteoriche

I dati derivanti dallo studio per la definizione della componente geologia, idrogeologica e sismica allegato al PGT comunale vigente e le criticità idrauliche individuate e ai vincoli derivanti da norme sovraordinate hanno consentito di riconoscere le aree del territorio comunale entro cui le misure di invarianza idrologica, che prevedono il ricorso a strutture di infiltrazione delle acque meteoriche nel primo sottosuolo, devono essere escluse o devono essere adeguatamente regolamentate.

Il Regolamento Regionale n. 7 del 23.11.2017 incentiva il ricorso all'infiltrazione delle acque meteoriche allo scopo di tendere alla completa restituzione delle stesse ai processi naturali di infiltrazione preesistenti all'intervento di impermeabilizzazione del suolo, qualora esse non provengano da superfici suscettibili di inquinamento. La progettazione di queste tipologie di strutture di infiltrazione (aree verdi di infiltrazione, trincee drenanti, pozzi drenanti, cunette verdi, pavimentazioni permeabili, etc) non potrà tuttavia prescindere da una attenta analisi del contesto sito-specifico che potrebbe invece far propendere ad escludere o a valutare con particolare dettaglio la fattibilità di tale tipologia progettuale, alla luce di possibili problematiche di tipo geologico, idrogeologico, idraulico o di vincoli territoriali esistenti sul territorio comunale.

Le aree non adatte all'infiltrazione sono di seguito riportate; tra parentesi viene indicata la classe di fattibilità geologica attribuita dallo studio geologico comunale che, in alcuni casi, coincide con le aree individuate:

- aree allagabili individuate nel PGRA lungo il torrente Quisa (scenario P2/M e P1/L) (classe di fattibilità geologica 2I e 3I);
- aree soggette a potenziale ristagno di acqua (classe di fattibilità geologica 3cG);
- aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili (zona di rispetto e di tutela assoluta);
- aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile (classe di fattibilità 3ldr);
- aree interessate da carsismo superficiale (classe di fattibilità 3ldr);
- fasce di rispetto dei corsi d'acqua;
- aree caratterizzate da ridotti valori di permeabilità del terreno e del substrato roccioso (classi di permeabilità da nulla a scarsa).

Relativamente a quest'ultimo punto, si sottolinea che il territorio comunale di Ponteranica, per le caratteristiche litologiche proprie, generalmente, non è adatto o è poco adatto alla dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo. Il fondovalle inciso dal torrente Morla e Quisa, così come i versanti pedecollinari urbanizzati, sono caratterizzati da coltri fini limo-argillose, con permeabilità molto bassa. Lungo i versanti, l'immissione di acqua nel sottosuolo, oltre ad essere difficile per la bassa

permeabilità, può favorire fenomeni di instabilità e/o cedimenti del terreno. Il versante a monte di via Valbona, nella zona tra i Padri Sacramentini e via Maresana, presenta scorrimenti idrici sotterranei e venute d'acqua diffuse lungo il pendio, soprattutto in concomitanza di eventi piovosi intensi e prolungati; anche per questo motivo sono da considerare aree non adatte alla messa in opera di sistemi di dispersione nel sottosuolo.

Presenza di depositi grossolani, a supporto ghiaioso, possono essere presenti nel fondovalle del torrente Morla, nella zona di via Foppetta e di via Serena: sono aree entro le quali è difficile applicare soluzioni di dispersione delle acque nel terreno per la densità dell'edificato presente.

Tali valutazioni sono in ogni caso da considerarsi preliminari, e potranno essere superate sulle base di risultanze di indagini in sito specifiche, finalizzate ad accertare l'effettiva permeabilità del terreno per il singolo intervento.

4.10 Rete fognaria

4.10.1 Descrizione della rete

La rete fognaria del Comune di Ponteranica è in gestione alla società Uniacque S.p.a.

Il Comune di Ponteranica è dotato di una rete fognaria avente uno sviluppo complessivo di 37 km circa, a copertura quasi totale del territorio comunale, con un sistema di depurazione della totalità delle acque convogliate nella rete stessa. La rete è di tipo misto ed è composta da due rami che afferiscono rispettivamente al bacino del torrente Morla e al bacino del torrente Quisa, per la parte ovest del territorio comunale; i reflui vengono successivamente recapitati negli impianti di depurazione di Bergamo (via Goltara) e di Valbrembo (per la parte gravante sul bacino del torrente Quisa). La parte ovest della rete fognaria riceve parte dei reflui provenienti dal Comune di Sorisole.

La mappatura fornita dal gestore indica che le tipologie di reti fognarie presenti, sono:

- di tipo mista per una lunghezza di 30,74 km;
- adibita alla raccolta di acque meteoriche per una lunghezza di 2,4 km;

- adibita alla raccolta delle acque nere per una lunghezza di 0,7 km;
- adibita ad altre funzioni (rete delle acque sfiorate a gravità, rete di allacciamento) per una lunghezza di 3,35 km;

A cui si aggiungono i seguenti manufatti:

- n. 49 manufatti di sfioro (identificati con codice alfanumerico composto da "SF" + numerazione progressiva);
- n. 44 scaricatori di piena (identificati con codice alfanumerico composto da "S" + numerazione progressiva);
- n. 90 caditoie;
- n. 2 scarichi di acque meteoriche.

Lungo la rete sono altresì presenti n. 848 camerette di ispezione.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche dei manufatti di sfioro (SF) e degli scarichi collegati (S); i dati riportati si riferiscono al censimento effettuato da Uniacque S.p.a. (2012) nell'ambito del rinnovo dell'autorizzazione provinciale per lo scarico di acque reflue in corpo idrico superficiale.

Bacino torrente Morla

ID sfioratore di piena	ID scarico	Localizzazione	Recapito acque nere	Recapito sfioro	Regolazione sfioro
SF1	S1	Via Serena	Collettore Bergamo	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia frontale fissa Paratoia metallica tarabile per regolazione scarico acque nere
SF2	S2	Via Pontesecco	Rete fognaria Ponteranica	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF3	S3	Via Pontesecco	Rete fognaria Ponteranica	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF4.1	S4 1-2	Via Pontesecco	Rete fognaria Ponteranica	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF4.2	S4 1-2	Via Pontesecco	Collettore	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia laterale fissa

			Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)		
SF5	S5	Via Padre Maria Salvetti	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF6	S6	Loc. Pontesecco	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Bocca sottobattente su parete
SF7	S7	Via Ramera	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF8	S8	Via Ramera	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF9	S9	Via Foppetta	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Dislivello scarico sfioro rispetto scorrimento acque nere
SF10	S10	Via Valbona	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Corso d'acqua BG194-18	Soglia laterale fissa
SF11	S11	Via Madonna del Carmine	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla	Soglia frontale fissa
SF12	S12	Via Unione	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla	Soglia frontale fissa
SF14	S14	Via Valbona	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF15	S15	Via Valbona-via IV Novembre	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF16	S16	Via Valbona-via IV Novembre	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla	Dislivello scarico sfioro rispetto scorrimento acque nere
SF17	S17	Via IV Novembre	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF18	S18	Via IV Novembre (proprietà privata)	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla	Soglia frontale fissa

SF19	S19	Via IV Novembre (cimitero)	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Dislivello scarico sfioro rispetto scorrimento acque nere
SF20*	S20	Via IV Novembre (proprietà privata)	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Bocca sottobattente su parete Paratoia metallica tarabile per regolazione scarico acque nere
SF21	S21	Via Carino	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF22	S22	Via Monviso	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Bocca sottobattente circolare su parete
SF23	S23	Via Carino	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia frontale fissa
SF24	S24	Via Carino	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Dislivello scarico sfioro rispetto scorrimento acque nere
SF25	S25	Via Rosciano	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Corso d'acqua BG194a-11.6	Soglia frontale fissa
SF26	S26	Via del Chiodo	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla (ramo BG194a)	Soglia laterale fissa
SF27	S27	Via del Chiodo	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla (ramo BG194a)	Soglia laterale fissa
SF28	S28	Via 8 Marzo	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla (ramo BG194a)	Dislivello scarico sfioro rispetto scorrimento acque nere
SF29	S29	Via Papa Leone XIII	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla (ramo BG194a)	Soglia laterale fissa
SF30	S30	Via Papa Leone XIII	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla (ramo BG194a)	Soglia laterale fissa
SF41	S41	Via Valbona incrocio via Libertà	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia laterale fissa Paratoia fissa per regolazione scarico

SF42	S42	Via 8 Marzo	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Morla (ramo BG194a)	Soglia laterale fissa
SF44	S44	Via del Chiodo (laterale di via 8 Marzo)	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla (ramo BG194a)	Non si hanno informazioni
SF45	S45	Percorso Unità d'Italia	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Non si hanno informazioni
SF46	S46	Via Boel	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Non si hanno informazioni
SF47	S21	Via Carino	Collettore Bergamo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Morla	Soglia laterale fissa
SF48	S3	Via Pontesecco	Rete fognaria Ponteranica	Corso d'acqua BG194-149 o SF3	Non si hanno informazioni

*nella cartografia fornita da Uniaque è individuato un secondo SF20 in sponda sinistra del torrente Morla, all'altezza dello scarico S22, di cui non si hanno informazioni

Bacino torrente Quisa

ID sfioratore di piena	ID scarico	Localizzazione	Recapito acque nere	Recapito sfioro	Regolazione sfioro
SF31	S31	Via della Quisa (proprietà privata)	Collettore Valbrembo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Quisa	Soglia laterale fissa
SF32	S32	Via della Quisa (proprietà privata)	Collettore Valbrembo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Quisa	A salto (foro calibrato sul fondo scorrimento)
SF33	S33	Via della Quisa	Collettore Valbrembo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda destra torrente Quisa	Soglia frontale fissa
SF34	S34	Via Petos	Collettore Valbrembo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Quisa	Soglia frontale fissa Paratoia metallica tarabile per regolazione scarico acque nere
SF35	S35	Via Turisana	Collettore	Sponda sinistra torrente Quisa	A salto (foro calibrato sul fondo scorrimento)

			Valbrembo (Rete fognaria Ponteranica)		Dislivello scarico sfioro rispetto scorrimento acque nere
SF36	S36	Via Lotto	Collettore Valbrembo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Quisa	A salto (foro calibrato sul fondo scorrimento) Dislivello scarico sfioro rispetto scorrimento acque nere
SF37	S37	Via delle Roveri (proprietà privata)	Collettore Valbrembo (Rete fognaria Ponteranica)	Sponda sinistra torrente Quisa	Bocca sottobattente su parete
SF38a-38b	S38a-38b	Via delle Roveri	Collettore Valbrembo (Rete fognaria Ponteranica)	Corso d'acqua BG086-1	Dislivello scarico sfioro rispetto scorrimento acque nere
SF39	S39	Via Rigla	Collettore Valbrembo (Rete fognaria Ponteranica)	Corso d'acqua BG086-1	Dislivello scarico sfioro rispetto scorrimento acque nere

4.10.2 Punti critici monitorati ed evidenziati dal gestore

Di seguito sono riportate le criticità idrauliche emerse dagli incontri effettuati con i tecnici Uniacque S.p.a. e comunali.

C1– via Rigla all’incrocio con via delle Roveri

La rete fognaria di tipo misto in tale area è soggetta a frequenti e localizzati eventi alluvionali. Il malfunzionamento della rete è sostanzialmente legato:

- all'elevata pendenza della fognatura di via Rigla, a partire dal punto di colmo lungo la sede stradale (in corrispondenza della cameretta 846);
- alla presenza di tubazioni con diametri inadeguati allo smaltimento delle portate di deflusso;
- all'innesto tra il ramo che scende da via Rigla con quello di via delle Roveri: la tubazione di via Rigla si immette in quella di via delle Roveri con due curve aperte con una tubazione PVC DE 500 (intervento migliorativo realizzato nel 2018, rispetto all'innesto originario che avveniva con una brusca curva a 90°); l'intervento migliorativo ha contemplato anche il rifacimento di circa 30 m del tratto terminale della fognatura di via Rigla con la posa di tubazioni in PVC DE 500;

- le caditoie/griglie presenti lungo via delle Roveri sono soggette a fenomeni di rigurgito.

La sede stradale della S.P. 470 si trova ad una quota superiore rispetto a via delle Roveri, ostacolando il deflusso delle acque esondanti che tendono a defluire nel parcheggio del vicino supermercato (in Comune di Sorisole) o lungo via delle Roveri; le caditoie/griglie presenti sulla strada non riescono a smaltire le portate delle acque fuoriuscite, con fenomeni di rigurgito nelle stesse. Lungo la sede stradale di via delle Roveri sono presenti alcuni accessi carrali ribassati rispetto al piano viario: tale condizione potrebbe determinare l'allagamento parziale dei locali interrati.

Per la descrizione di dettaglio delle caratteristiche geometriche della rete fognaria si rimanda allo studio idraulico 2019 redatto dall'ing. Di Pasquale, finalizzato ad individuare gli interventi di mitigazione per la criticità idraulica riscontrata.

Si riporta di seguito lo stato di fatto della rete fognaria presente nel tratto in esame, così come individuata nella cartografia allegata allo studio sopra richiamato.



Stralcio della Tav. 1 allegata allo studio idraulico 2019 con individuazione della criticità idraulica riscontrata sulla rete fognaria all'incrocio tra via Rigla e via delle Roveri

C2 – via Rigla all'incrocio con via dei Roccoli

Le caditoie/griglie presenti all'incrocio stradale tra via Rigla e via dei Roccoli non sono in grado di allontanare le acque di esondazione del RIM (BG086-1) e di dilavamento superficiale provenienti da monte e incanalate lungo via dei Roccoli.

La rete fognaria di valle resta sovraccarica per l'eccessiva presenza di acque meteoriche intercettate dalle caditoie/griglie presenti all'incrocio.

Tale criticità è stata ampiamente confermata anche dai tecnici comunali; per risolverla è stato difatti predisposto uno specifico studio volto all'individuazione di interventi per la mitigazione dei suddetti fenomeni alluvionali (studio redatto nel marzo 2020 dall'ing. Antonio di Pasquale). Le scelte progettuali effettuate sono riportate nel paragrafo degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico e idrologico a livello comunale.

C4 – via Belvedere

Le acque di dilavamento superficiale provenienti dal versante a monte confluiscono in via Belvedere, per poi riversarsi a valle lungo via Boel e via Libertà, andando a gravare sulla rete fognaria di via Valbona; il sovraccarico della fognatura di via Valbona è altresì legato alle dimensioni ridotte della rete fognaria esistente (PVC DN 250 lungo via Libertà e CLS DN 300 lungo via Boel) e all'elevata pendenza della stessa. Il numero di caditoie lungo via Libertà risulta inoltre insufficiente ad intercettare le acque incanalate lungo la strada; gli interventi di manutenzione e pulizia delle caditoie esistenti risultano inoltre di difficile attuazione: in caso di piogge intense si verificano difatti fenomeni di intasamento per il materiale detritico e vegetale (fogliame) trasportato.

C5 – via Fustina incrocio via Unione

In corrispondenza dell'incrocio stradale di via Fustina e via Unione, si verifica un sovraccarico della rete fognaria; tale criticità è legata alla conformazione topografica dell'area, leggermente concava al punto di convergenza del trivio, che favorisce il ristagno delle acque meteoriche incanalate lungo la viabilità esistente.

All'interno del condotto fognario esistente, si segnala la presenza di un cavo della fibra ottica (gestore Irideos) che determina problemi alle operazioni di pulizia/manutenzione sulla rete fognaria e il rallentamento nell'attivazione degli sfioratori SF12-41-45.

C6 – via Valbona

Le acque meteoriche incanalate lungo via Libertà e quelle di dilavamento superficiale dei terreni prativi adiacenti la sede stradale, si riversano su via Valbona con conseguente sovraccarico della rete esistente; le caditoie presenti lungo la viabilità non sono in grado di intercettare l'acqua proveniente da monte (come già segnalato al punto C4), determinandone il ruscellamento a valle; il percorso preferenziale delle acque di ruscellamento, vista la conformazione del territorio, coincide con la sede stradale di via Valbona.

C7 – via Concordia

L'ente gestore segnala che la fognatura è al limite della sua capacità.

C8 – da via Maresana a via Pontesecco

L'ente gestore segnala la commistione tra il corso d'acqua BG194-19 (intubato per tutta la lunghezza) e la rete fognaria. Dai sopralluoghi effettuati in sito, è stato riscontrato che gli edifici presenti lungo il versante, scaricano acque nere nella tubazione entro cui scorre il suddetto corso d'acqua. L'unica cameretta di ispezione (non censita) presente lungo la tubazione, ricade in proprietà privata.

Nella zona di via Pontesecco è presente lo sfioratore SF48 che riceve le acque miste della valletta intubata. I manufatti di sfioro SF48 e SF3 si attivano istantaneamente con l'ingresso di acque meteoriche, con conseguenti problemi di esalazioni fognarie, e di qualità ambientale delle acque recapitate nel torrente Morla.

C9 – via Richetti e via dello Scalfo

Si segnalano problemi di sovraccarico della rete fognaria legati agli apporti di acque meteoriche incanalate lungo la viabilità; tale fenomeno è dovuto alla conformazione del territorio: le acque di dilavamento dei versanti a monte della strada comunale vengono intercettate dalle strade che attraversano il pendio, fungendo da veri e propri canali di gronda; analoga situazione è stata riscontrata lungo via dello Scalfo.

C10 – via Maresana

Con piogge intense, le acque meteoriche ruscellano lungo via Maresana che vengono raccolte dalle caditoie stradali presenti solo parzialmente, sovraccaricando comunque la rete fognaria. Tale fenomeno è legato alla mancanza nella parte alta di via Maresana di una rete di raccolta delle acque meteoriche, in parte di dilavamento dei versanti a monte (zona di via Richetti e via dello Scallo – criticità C9).

C11 – via Serena

Fenomeni di sovrappressione in corrispondenza del manufatto SF1 dovuti all'elevata pendenza del condotto fognario proveniente dalla SP, unitamente alla conformazione stessa dello sfioratore.

C12+C13 – via Castello, via Cornella e via Leone XIII

La rete fognaria è sovraccaricata dalle acque meteoriche che si riversano dai versanti a monte di via Castello lungo la rete stradale: la presenza di linee di impluvio impostate lungo la massima pendenza del versante (non riconducibili a corsi d'acqua), favorisce la concentrazione delle acque di dilavamento superficiale verso la sottostante zona residenziale di via Castello e via Leone XIII. Le griglie/caditoie presenti risultano idraulicamente inefficaci: risultano per lo più occluse da detrito e/o mal posizionate rispetto alla direzione delle acque di scorrimento superficiale. I passaggi pedonali attorno alla Chiesa e di collegamento con via Castello, in concomitanza di eventi meteorici intensi si trasformano in veri e propri torrenti.

I tecnici comunali riferiscono fenomeni di allagamento lungo via Leone XIII e P.zza Marconi.

4.10.3 Condizioni potenzialmente critiche ed in corso di indagine da parte del gestore

I1 – via Valbona e via Longari

È stata individuata la presenza di acque bianche (forse sorgive) all'interno delle camerette 794 e 793 di via Valbona e a monte della cameretta 377 di via Longari; sono in corso accertamenti.

I2 – via Concordia

È stato individuato uno sfioratore in sinistra idrografica del torrente Morla, all'altezza dello sbocco del corso d'acqua BG194-17; trattasi di uno scarico non censito dall'ente gestore; sono in corso verifiche per stabilire l'uso di tale tubazione.

I3 – via Fustina incrocio via Unione

Sono in corso verifiche sulla possibile presenza di una rete di drenaggio sul confine tra le abitazioni del civico 28 e 30.

4.10.4 Altri punti critici

C14 – alveo torrente Quisa – ramo BG086

È stata individuata la presenza di un tubo in cls (DN 400) della rete fognaria che attraversa trasversalmente la sezione dell'alveo del torrente Quisa - BG086 -

Poco a valle dello sfioratore SF37, l'alveo del torrente Quisa - BG086 – è attraversato dalla rete fognaria, costituita da un tubo in CLS (DN 400): questo elemento riduce la capacità d'invaso del torrente, costituisce un significativo ostacolo al deflusso della corrente ed è esposta a rischio di rottura per eventuali piene del torrente (oltre che essere ambientalmente insostenibile).



Condotta fognaria in alveo a valle dello sfioratore SF37

C15 – via XXV Aprile

L'ufficio tecnico comunale riferisce che la rete delle acque nere a valle di via XXV Aprile, è interessata da condotte che funzionano in pressione.

5 RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

5.1 Interventi strutturali

5.1.1 Interventi già realizzati

Zona di innesto tra il tratto naturale del torrente Quisa e il canale di by-pass

Nell'ambito del progetto della nuova pista ciclabile in località Petos, in corrispondenza del punto di innesto tra il torrente Quisa e il canale di by-pass, è stato realizzato un ponticello che consente il transito pedonale e ciclabile. A monte dell'attraversamento, la sezione dell'alveo è stata risagomata e consolidata con pietrame e sul fondo è stato realizzato un selciatone. Poco più a monte, dove il corso d'acqua entra nella piana e piega in direzione SE, è stato realizzato un fosso in terra

che devia parte delle acque incanalate dal corso d'acqua verso il laghetto realizzato nella piana della Petos. Tale intervento strutturale mitiga il rischio da esondazione segnalato nello studio geologico comunale vigente.



Ponticello della nuova pista ciclabile sul torrente Quisa – vista lato monte



C_G853 - - 1 - 2024-03-29 - 0003866

Ponticello della nuova pista ciclabile sul torrente Quisa – vista lato valle all’innesto con il canale di bypass



Deviazione del torrente Quisa verso il laghetto della Petos

– vista da valle verso monte

Interventi sulla rete fognaria a valle del Bo.Po.

Dai sopralluoghi effettuati in sito, congiuntamente con i tecnici del Comune, risulta essere stato eseguito un intervento migliorativo sulla rete esistente poco più a valle del centro Bo.Po: è stato posato un tubo in PVC corrugato tra le camerette 561 e 559 (DN 500) in modo da evitare la brusca curva a 90° con il ramo proveniente da monte. Resta in funzione la cameretta 560 entro cui si innesta il tubo ovoidale in CLS (DN 600/900) proveniente dal Bo.Po.

5.1.2 Interventi per la mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti via Rigla e via delle Roveri

Gli interventi strutturali proposti per la mitigazione dei fenomeni alluvionali tra via Rigla e via delle Roveri recepiscono quanto riportato nello studio idraulico 2019 redatto dall'ing. Di Pasquale. Sono interventi:

- che consentono la mitigazione dei fenomeni rispetto allo stato attuale;
- autoconclusivi e immediatamente funzionanti;
- propedeutici ad un successivo intervento di riorganizzazione della rete.

Le proposte di intervento sono di seguito descritte nei caratteri principali (si rimanda allo studio 2019 per la dettagliata analisi tecnica ed economica effettuata per le singole soluzioni progettuali).

Proposta n. 1: realizzazione ex novo di una rete per le acque nere e destinazione della rete fognaria esistente lungo via Rigla alle sole acque bianche

Stralcio 1 – risezionamento tubazione di via delle Roveri e separazione delle reti

Il primo stralcio di intervento prevede il risezionamento della tubazione di via delle Roveri, attualmente in GRES DN 400 mm, con una tubazione in PVC SN8 DE 630 mm, la contestuale posa di una nuova tubazione in PVC SN8 DE 315 mm e l'allacciamento a quest'ultima delle utenze nere della via: qualora le utenze lungo la strada non siano già separate, si prevede la predisposizione di nuovi allacci in posizione opportuna in vista della futura separazione.

Tale intervento è idraulicamente compatibile con le portate al colmo di piena calcolate per tempi di ritorno di 20 anni.

È inoltre prevista una modifica della livelletta della tubazione esistente, in modo da eliminare i fenomeni di rigurgito che ad oggi interessano lo sfioratore n. 38a.

Nel tratto compreso tra il pozzetto 0935 e il manufatto 38a (pozzetto 0728), la modifica della livelletta consente di avere una quota di fondo superiore a quella del tubo attuale: eventuali utenze bianche o miste presenti in tale tratto ad una quota non compatibile con l'allaccio al nuovo tubo saranno convogliate al vicino tubo DN

1000, predisponendo contestualmente un nuovo allaccio di fognatura nera al tubo PVC DE 315 di nuova posa.

La scelta di posare una nuova tubazione di fognatura bianca (anche se in una prima fase in esercizio come rete mista) in PVC pur avendo un diametro significativo (630 mm), deriva dall'ipotesi di una situazione critica delle reti di sottoservizi presenti lungo via delle Roveri: oltre al tubo DN 1000 mm (che, però, interferirà con il nuovo tubo solo nell'ultimo tratto), lungo la strada è presente una dorsale di acquedotto DN 400 mm di importanza strategica (porta acqua alla città di Bergamo) oltre, come immaginabile, ad una serie di servizi locali (gas, acqua, rete EE BT).

La tubazione attuale in GRES DN 400 mm ha una sezione esterna nell'ordine di 500÷550 mm; la sua sostituzione puntuale con un tubo di diametro di diametro simile (DE 630 mm) dovrebbe essere possibile senza particolari criticità.

Stralcio 2 – separazione delle reti su via Rigla e traverse a monte di via I Maggio e realizzazione vasca di laminazione

Il secondo stralcio di intervento prevede la completa separazione delle reti presenti lungo la via Rigla e le relative traverse a monte di via I Maggio (via Tassetti, via Ortigara e via Donizetti in Comune di Sorisole), attraverso la realizzazione di una nuova tubazione di fognatura nera da affiancare alla tubazione esistente che resterà in esercizio come fognatura bianca.

La nuova tubazione di fognatura nera (DN 315) sarà convogliata alla rete esistente immediatamente a valle del pozzetto 0851. Il tubo di progetto sarà collocato a quote di imposta intorno a 2,0÷2,5 m di profondità. Nel primo tratto (tra i pozzetti N0854 e N0846) il nuovo tubo guadagnerà quota rispetto al tubo esistente, portandosi al di sopra di quest'ultimo: è possibile che in questo tratto, particolarmente all'inizio, ove il tubo è poco profondo rispetto a p.c. vi siano utenze che non possono esservi allacciate per la presenza del tubo esistente in posizione interferente: in tal caso si deve prevedere il raddoppio della rete nera sui due lati del tubo esistente fino al pozzetto N0846.

La rete esistente sarà intercettata all'altezza del pozzetto 0851 e convogliata lungo via I Maggio sulla traccia del tubo esistente in CLS DN 400 mm, sostituito da un tubo in PVC SN8 DE 630 mm.

La nuova tubazione di via I Maggio convoglierà esclusivamente acque di tipo meteorico e sarà posata lungo la livelletta di via I Maggio, digradante da ovest verso est e, nell'ultimo tratto, al di sotto di un giardino privato posto al termine della strada.

Al di là delle abitazioni vi è un'estesa area a verde che, partendo da una quota di p.c. circa 2 metri al di sotto di via I Maggio, digrada dolcemente verso via delle Roveri. All'interno di tale area è prevista la realizzazione di un bacino di laminazione in terra, il cui scarico avverrà nel canale di by-pass del torrente Quisa (portata massima calcolata di 220 l/s).

Stralcio 3 – separazione delle reti su via Rigla e a valle di via I Maggio

Il terzo stralcio di intervento prevede la separazione integrale delle fognature sul tratto su via Rigla e relative traverse interne a valle dell'incrocio con via I Maggio.

Si prevede la realizzazione ex novo della rete fognaria nera (anche in questo caso pensata con sezioni superiori a quelle teoricamente richieste per il collettamento delle sole acque nere), destinando la rete esistente all'esclusivo convogliamento delle acque bianche.

In esito alla realizzazione dello Stralcio 3 (e alla completa separazione degli allacciamenti privati lungo la via Rigla e le relative traverse interne), il manufatto di sfioro 38a potrà essere dismesso; il punto di scarico 38 rimarrà in esercizio in quanto terminale del manufatto di sfioro 38b (ancorché non si imponga la separazione anche delle utenze poste su via delle Roveri e allacciate al tubo DN 1000: tale imposizione a questo punto sarebbe possibile perché le due tubazioni di via delle Roveri sarebbero ora classificate l'una [PVC SN8 DE 630 mm / CLS DN 600 mm] come rete bianca e l'altra [CLS DN 1000] come rete mista, potenzialmente nera).

Negli elaborati cartografici allegati si riportano gli stralci funzionali di intervento per i tratti in Comune di Ponteranica (Tav. 4a).

Analisi critica della proposta progettuale n. 1

La proposta progettuale n. 1 presenta tuttavia una criticità principalmente concernente l'impossibilità di attivare la vasca di laminazione fino alla completa

separazione delle utenze, che ha portato alla formulazione di una seconda proposta progettuale di seguito descritta (realizzazione di una nuova rete fognaria bianca).

Proposta n. 2: destinazione della rete fognaria esistente lungo via Rigla alle sole acque nere

Stralcio 1 – risezionamento tubazione di via delle Roveri e separazione delle reti

Sono i medesimi interventi previsti dalla proposta progettuale n. 1 – stralcio 1.

Stralcio 2 – separazione delle reti su via Rigla e traverse a monte di via I Maggio e realizzazione di vasca di laminazione

Ai fini della separazione delle reti su via Rigla si prevede la posa di un nuovo tubo (PVC SN8 DE 400 mm) sul tratto di via Rigla a nord del pozzetto 845 che segua la morfologia del terreno e convogli le acque di tale bacino nel vicino torrente. Per quanto riguarda i tratti della rete lungo le traverse di via Rigla (in Comune di Sorisole – via Tassetti, via Ortigara e via Donizetti), è previsto il rifacimento ex novo della rete fognaria bianca ma in considerazione della limitata estensione delle strade e della rete nonché del limitato numero delle utenze da allacciare, si prevede la realizzazione di una rete nera destinando la rete esistente al convogliamento delle acque meteoriche, realizzando pertanto una proposta progettuale “ibrida” tra la proposta 1 e la proposta 2.

Gli interventi previsti lungo il tratto finale del tubo di via I Maggio e le aree ove si prevede di realizzare la vasca di laminazione, sono i medesimi di quelli indicati nella proposta n. 1 – stralcio n. 2 di progetto. Lo scarico del bacino di laminazione avverrà nel canale di by-pass del torrente Quisa per una portata massima calcolata di 114 l/s, inferiore rispetto a quella considerata nella proposta n. 1 – stralcio n. 2.

Stralcio 3 – separazione delle reti su via Rigla a valle di via I Maggio

Il terzo e ultimo stralcio di intervento prevede la separazione integrale delle fognature sul tratto su via Rigla e relative traverse interne a valle dell’incrocio con via I Maggio.

Si prevede la realizzazione ex novo della rete fognaria bianca, destinando la rete esistente all’esclusivo convogliamento delle acque nere, fino al pozzetto 854

ove le profondità di posa del tubo esistente (2,40 m) rendono non particolarmente complesso il collegamento al nuovo tubo di via Rigla/via delle Roveri posato nell'ambito dello stralcio 1.

Per quanto concerne la rete bianca, la sua realizzazione ex novo consente la posa di un tubo a profondità molto inferiori rispetto a p.c. del tubo attuale (tra 1,50 e 2,00 m in luogo dei 2,60 – 3,40 del tubo esistente) ma impone, come comprensibile, l'impiego di sezioni più ampie di quanto non individuato nella proposta n. 1 (in questo caso si prevede l'impiego di un tubo in PVC SN8 DE 400 mm).

Un aspetto da tenere in conto nella realizzazione dello Stralcio 3 in questa seconda proposta progettuale è che esso prevede di convogliare, nella configurazione finale di progetto, gli apporti delle tubazioni esistenti (in CLS DN 500 mm) all'interno di una tubazione di diametro più ridotto PVC SN8 DE 315 mm.

Durante il transitorio il manufatto di sfioro 38a dovrà pertanto rimanere in esercizio per continuare a scaricare in corpo idrico gli apporti di acqua bianca residuali all'interno del tubo esistente: si dovrà porre particolare attenzione nel chiudere il manufatto 38a e nel convogliare definitivamente le acque nere solo ed esclusivamente nel tubo PVC SN8 DE 315 mm di via delle Roveri solo quando si sia raggiunto un grado molto elevato di separazione delle acque: viceversa si correrebbe il rischio di riprodurre sulla rete nera le criticità attuali sulla rete mista.

Analisi critica della proposta progettuale n. 2

L'applicazione della proposta progettuale n. 2, a fronte di alcuni punti di forza rispetto alla proposta n. 1, presenta una serie di criticità, di cui la più significativa è legata al fatto che non è in grado di garantire la completa invarianza idraulica dell'intervento rispetto alla configurazione attuale. Sussistono inoltre altre criticità di carattere strutturale e gestionale:

- nella configurazione finale il servizio di convogliamento della rete fognaria nera sarà delegato alla tubazione esistente mentre la nuova tubazione, che presenta materiali e caratteristiche costruttive migliori, non fosse altro perché di nuova posa, è destinata a convogliare le acque meteoriche, con un carico inquinante molto inferiore;

- la tubazione esistente in CLS DN 500 mm nella configurazione finale dovrà essere immessa nella nuova tubazione di via delle Roveri in PVC SN8 DE 315 mm. Tale collegamento, e la contestuale dismissione del manufatto di sfioro 38a dovrà avvenire solo successivamente alla completa separazione della rete fognaria di via Rigla, allorquando tanto il tubo CLS DN 500 mm esistente quanto il tubo PVC SN8 DE 315 mm saranno largamente sovrabbondanti per il convogliamento degli apporti di rete fognaria nera. Il collettamento della rete esistente nella nuova rete di via delle Roveri prima che sia stato raggiunto un soddisfacente grado di separazione delle reti rischierebbe di innescare sulla rete nera i fenomeni alluvionali che hanno portato alla formulazione delle proposte progettuali descritte in precedenza.

Si riportano negli elaborati cartografici allegati gli stralci funzionali di intervento (Tav. 4a).

Proposta n. 3 Nuovo tracciato

La futura realizzazione degli interventi di rigenerazione urbana dell'area ex Società del Gres costituisce un'ottima occasione per razionalizzare il tratto in esame: con un nuovo tracciato che, partendo da via Rigla attraversi la strada provinciale raggiungendo l'ex Gres, sarà possibile alleggerire la rete di via delle Roveri eliminando il contributo che oggi proviene da via Rigla. Questa soluzione risolve definitivamente i problemi presenti su via Delle Roveri e non esclude, ovviamente, la possibilità, auspicata, di separare la linea di acque nere da quelle bianche lungo via Rigla.

5.1.3 Interventi per la mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti la via Rigla all'incrocio con via dei Roccoli

Gli interventi volti alla riduzione della criticità in corrispondenza dell'incrocio tra via Rigla e via dei Roccoli sono stati mutuati dallo studio idraulico del 2020 redatto dall'ing. Di Pasquale.

In particolare, è prevista la sostituzione delle 3 tubazioni che attualmente costituiscono l'attraversamento di via Rigla, con un manufatto scatolare prefabbricato in cls, a sezione rettangolare di dimensioni pari a 3 x 1 m per una lunghezza di 22 m. Tale manufatto garantisce il transito della portata al colmo di piena centennale, con un tirante idrico pari a 0,84 m. La messa in opera di tale manufatto, mantenendo sostanzialmente inalterate le quote di stato di fatto del fondo dell'alveo, comporta il sopralzo della sede stradale di 20÷25 cm, conservando l'accessibilità al passo carrabile esistente.

Sono previsti anche altri interventi finalizzati alla sistemazione dell'alveo e delle sponde a monte e a valle dell'attraversamento, quali:

- la realizzazione di un profilo di raccordo a monte mediante una scogliera in pietrame ciclopico intasata con cls e un selciatoone di fondo, così da garantire il graduale passaggio dalla sezione naturale all'imbocco del manufatto;
- lo spostamento del palo dell'illuminazione pubblica posto in sponda sinistra a valle dell'attraversamento e la demolizione del plinto interferente con l'alveo;
- la realizzazione di un profilo di raccordo a valle mediante una scogliera in pietrame ciclopico intasata con cls e un selciatoone di fondo, così da garantire il graduale passaggio dalla sezione naturale all'imbocco del manufatto.

Tale profilo ha anche la finalità di fungere da opera di mitigazione dell'immissione degli scaricatori di piena (DN 300) presenti a monte dell'attraversamento (in Comune di Sorisole), così da limitare i fenomeni erosivi del fondo.

Come riportato nel succitato studio, l'intervento proposto è dimensionato per convogliare la portata centennale, ma, nelle attuali condizioni, il suo funzionamento avviene in maniera rigurgitata in quanto l'alveo a valle dell'attraversamento è esso stesso in grado di convogliare al più la piena ventennale: ne consegue che, nelle attuali condizioni di funzionamento, il manufatto di progetto è in grado di convogliare la portata ventennale (con un franco di soli 15 cm), senza dar luogo a fenomeni di allagamento sulla strada. La realizzazione di un intervento come quello proposto,

seppur insufficiente dal punto di vista strettamente idraulico, risponde comunque alla coerenza della criticità idraulica legata all'interruzione della viabilità per l'allagamento della sede stradale; gli oneri stimati per tale progetto, unitamente alla fattibilità delle stesse in termini di coinvolgimento delle aree private, rendono possibile l'esecuzione dei lavori in tempi brevi.

In alternativa, bisognerebbe valutare il risezionamento dell'alveo mediante approfondimento del fondo (valutando le nuove livellette su un tratto di corso d'acqua più esteso rispetto a quello considerato) o allargamento dello stesso (interessando le sponde in aree private, edificate e/o pavimentate).

La scelta adottata in questa fase è pertanto quella di proporre la realizzazione di un'opera che mitiga le criticità idrauliche riscontrate, limitando il più possibile l'allagamento della sede stradale.

In sede di progetto di fattibilità tecnico-economico dell'opera, si dovrà definire lo stato della concessione per il tratto di corso d'acqua intubato in proprietà privata, a monte dell'attraversamento di via Rigla; in funzione di tali accertamenti, il progetto potrebbe subire delle modifiche in termini di sviluppo longitudinale del tombotto ovvero si dovrà valutare se mantenere la lunghezza attuale di 22 m o di ridurre l'estensione, riportando a cielo aperto il tratto oggi intubato realizzato da privati.

Si riporta in modo schematico l'intervento da realizzare nell'elaborato cartografico allegato (Tav. 4b).

5.1.4 Interventi in corrispondenza dell'incrocio tra via Fustina e via Unione

Si propone la rimozione del cavo della fibra ottica dal condotto fognario esistente.

Ulteriori interventi che consentano la separazione delle acque bianche dalla rete fognaria mista, potranno essere definiti sulla scorta delle verifiche in corso relativamente alla presenza di una rete di drenaggio al confine delle abitazioni di via Fustina al civico 28 e 30.

5.1.5 Interventi da via Maresana a via Pontesecco

Si propone di inserire all'interno della tubazione esistente un secondo tubo da destinare alle sole acque nere; le acque bianche potranno quindi defluire lungo il condotto attuale. Gli scarichi di acque nere attualmente collettati, dovranno essere disattivati per consentire il funzionamento della nuova rete.

In una più ampia visione di riorganizzazione della rete fognaria, non si esclude la possibilità che in futuro si possa realizzare ex novo una rete di acque bianche lungo via Maresana.

Si segnala che l'Amministrazione comunale sta procedendo alla richiesta di stralcio del corso d'acqua BG194-19 dal Documento di Polizia Idraulica vigente, in quanto la valletta non risulta più alimentata naturalmente e ha perso la sua funzionalità idraulica.

5.1.6 Interventi su via Richetti e via dello Scalfo

Si propone di realizzare un sistema di gestione delle acque di deflusso dei versanti a monte di via Richetti e parte di via dello Scalfo, con l'obiettivo di eliminare la sofferenza idraulica della fognatura esistente dovuta all'ingresso di acqua meteorica, utilizzando delle soluzioni di ritenzione idrica che risultino il più naturali possibili e forniscano al contempo un valore aggiunto all'area dal punto di vista estetico-paesaggistico.

Il sistema prevede la costruzione di un canale di gronda, sviluppato in direzione est-ovest che intercetti l'acqua di deflusso superficiale; visto il contesto urbano, nel tratto lungo via Richetti il tracciato di progetto sarà costituito da un tubo interrato al di sotto del sedime stradale: le acque meteoriche saranno intercettate da caditoie/griglie da realizzare ex novo lungo la viabilità comunale.

Il canale di gronda sarà a sezione trapezia (larghezza del fondo 0,8 m), rivestito in pietrame e profondo tra 0,8-1,2 m (spalla a valle-spalla a monte).

Il tratto a cielo aperto potrà essere realizzato con altre soluzioni, sottoriportate a titolo esemplificativo.

Lo scarico delle acque raccolte avverrà nel corpo idrico superficiale, denominato Riolo di Valtesse, posto al confine del territorio comunale, previa

autorizzazione/concessione da parte dell'autorità idraulica competente (Comune di Bergamo).

Si valuta che questo intervento possa ridurre significativamente anche la criticità segnalata lungo via Maresana (criticità C10).

GEOPRODOTTI
Ambiente e sicurezza

Consigli di posa - Canaletta flessibile **TRENCHMAT S**

1 Eseguire uno scavo di sezione avendo cura di lasciare 10 cm di canaletta per parte da ammassare con successivo reinterro e ancorare la canaletta al suolo mediante n° 4/8 (altezza m 1,00 e m 2,00) picchetti in ferro di diam mm 8 e lunghezza adeguata (min. 25 cm)



2 Sormontare i teli in senso longitudinale, a tegola, per almeno 20 cm e fissare con n° 4 picchetti (vedi nota 1)

3 Reinterrare i lati e saturare con terreno fine tutta la superficie della canaletta al fine di garantire una buona protezione ai raggi UV. Eventualmente fissare con tondame di legno in prossimità dell'ammorsamento laterale al fine di rendere più stabile la zona a bordo dello scavo



4 Si consiglia di abbinare una biostuoia biodegradabile sui lati della canaletta, al fine di contenere i fenomeni erosivi, prima della crescita della vegetazione. Per applicazioni su forti pendenze, inserire longitudinalmente i tronchi rompi-tratta per ridurre le velocità dell'acqua e ricordarsi di predisporre adeguate opere di raccolta, a valle.



Esempio di messa in opera di un canale superficiale di gronda da realizzare a mezzacosta lungo il versante per intercettare le acque di dilavamento

5.1.7 Interventi su via Serena

Per la risoluzione delle problematiche riscontrate in via Serena (criticità C11), si rimanda ad uno specifico progetto che coinvolga sia il Comune di Ponteranica sia quello di Bergamo, che valuti i possibili interventi strutturali (rifacimento cameretta manufatto SF1) da attuare al fine di risolvere e/o migliorare le criticità emerse nel presente studio.

5.1.8 Interventi su via Castello, via Cornella e via Leone XIII

L'intervento intende intercettare le acque meteoriche provenienti dai versanti a monte e incanalate lungo la viabilità comunale impedendo il loro ingresso nella rete fognaria esistente.

Verrà realizzato un canale di gronda a monte di via Castello-via Cornella che intercetterà le acque di scorrimento superficiale del versante soprastante, convogliandole nel reticolo idrografico di fondovalle (torrente Morla), evitando così il loro ingresso nell'area urbanizzata.

Data la particolare rilevanza della criticità in esame e dell'impatto dell'intervento proposto, dovranno essere svolti adeguati approfondimenti sulla fattibilità amministrativa dell'intervento (il tracciato si sviluppa in aree private), definendo, di conseguenza, i dettagli del tracciato stesso.

5.2 Interventi non strutturali

Gli interventi non strutturali sono finalizzati all'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrogeologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio idraulico.

Tali misure possono essere introdotte nel Regolamento edilizio e negli strumenti di pianificazione territoriale quali PGT e Piano di Emergenza Comunale, al fine di renderle attuative e concrete.

5.2.1 Interventi di manutenzione e monitoraggio sulla rete fognaria

L'intervento proposto prevede le seguenti attività:

- ispezione delle condotte di fognatura, dei sifoni e delle camerette: l'attività di ispezione consiste nel monitorare il deflusso delle acque all'interno del sistema fognario al fine di valutare l'efficienza funzionale dei collettori e dei manufatti connessi esistenti;
- spurgo delle tubazioni: le operazioni di spurgo vengono eseguite mediante l'impiego di apparecchiatura combinata montata su un autocarro provvisto

di pompa, cisterna divisa in due scomparti, impianto oleodinamico e aspirante combinato con attrezzatura per rifornimento idrico, naspo girevole con tubazione ad alta resistenza ed ugelli piatti e radiali per getti d'acqua ad alta pressione;

- pulizia delle caditoie e delle camerette: la pulizia dovrebbe essere effettuata almeno una volta all'anno e comunque sempre dopo eventi meteorici intensi o dopo piogge che seguono lunghi periodi di siccità che generalmente causano un consistente deposito di detrito;
- manutenzione edile: consiste nella riparazione e/o sostituzione parziale di tubazioni, riparazione di pozzetti di ispezione alle fognature, riparazione di pozzetti, etc; in ogni caso qualvolta si riscontri il cattivo stato di conservazione, o il loro mancato funzionamento della rete;
- pulizia delle caditoie stradali: dovrà essere effettuata, ove necessario, sia a mezzo di tubazioni d'acqua a forte pressione, sia con strumenti idonei per l'asportazione di ogni incrostazione o residuo. Dovrà essere inoltre verificata l'integrità della griglia di copertura carrabile e lo stato di conservazione e di integrità del telaio. In merito alla pulizia delle caditoie l'intervento in oggetto potrebbe essere riferito all'intero territorio cittadino.

Tali misure potranno essere applicate in punti ad hoc della rete, in particolare nelle vie segnalate critiche nel presente studio e/o nei tratti dove ci sono dei restringimenti, contropendenze della rete.

Si valuti di verificare con cadenza annuale lo stato della rete e di procedere alla pulizia delle caditoie.

5.2.2 Interventi di manutenzione sugli sfioratori

L'intervento di manutenzione ordinaria sugli sfioratori, da eseguirsi su tutti gli sfioratori presenti, consiste in generale in:

- verifica del corretto deflusso dei liquami, dell'integrità degli elementi strutturali e dei rivestimenti;
- pulizia e, se necessario, piccola manutenzione edile.

5.2.3 Generale riduzione degli apporti meteorici nella rete fognaria

Misura da applicare all'intero territorio comunale.

5.2.4 Promozione dei principi di invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile

In base all'articolo 15 del R.R. 8/2019:

1. i Comuni attraverso i meccanismi di cui al comma 2, possono promuovere l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica o idrologica per interventi che non ricadono nell'ambito di applicazione del presente regolamento ai sensi dell'articolo 3. Nel caso di edificio soggetto a trasformazione urbanistica per solo una quota parte della superficie complessiva, ricadono nella fattispecie di cui al presente comma gli interventi di invarianza idraulica e idrologica realizzati sulla quota parte di edificio non soggetto a trasformazione.

1 bis. I comuni, attraverso i meccanismi di cui al comma 2, possono inoltre promuovere l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica o idrologica per interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a) e c), ricadenti all'interno delle aree individuate nei PGT come ambiti di rigenerazione urbana e territoriale ai sensi della l.r. 12/2005.

2. I comuni possono promuovere l'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile, attraverso i seguenti meccanismi:

a) incentivazione urbanistica:

1. il comune può prevedere nel documento di piano gli incentivi di cui all'articolo 11, comma 5, della l.r. 12/2005, che:

1.1. possono essere riconosciuti come diritti edificatori utilizzabili in opportuni ambiti individuati dal PGT, qualora espressamente previsto dal documento di piano;

1.2. possono essere utilizzati sull'edificio dal quale si crea l'incentivo volumetrico, purché l'ampliamento non alteri la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio originale;

2. ulteriori misure di incentivazione o anche semplificazione procedurale possono essere definite dalla Giunta regionale nell'attuazione dei disposti dell'articolo 4, comma 2, della l.r. 31/2014;

b) riduzione degli oneri di urbanizzazione o anche del contributo di costruzione;

c) uso degli introiti derivanti dalla monetizzazione di cui all'articolo 16, fatto salvo quanto previsto agli ultimi due periodi della lettera g) del comma 5 dell'articolo 58 bis della l.r. 12/2005: i comuni, in subordine alla realizzazione degli interventi pubblici necessari per soddisfare il principio dell'invarianza idraulica e idrologica inseriti nel piano dei servizi, possono prevedere l'emanazione di bandi per il cofinanziamento, in misura non superiore al 70 per cento, di interventi di invarianza idraulica e idrologica.

3. Ai meccanismi di promozione del principio di invarianza idraulica e idrologica di cui al presente articolo si applicano, ove necessario, le misure relative agli aiuti di Stato di cui all'articolo 11 bis della legge Regionale 21 novembre 2011, n. 17 (Partecipazione della Regione Lombardia alla formazione e attuazione del diritto dell'Unione europea).

5.2.5 Promozione delle buone pratiche – sistemi di drenaggio sostenibile (SuDS)

Si riporta di seguito un breve elenco di soluzioni progettuali per incentivare la realizzazione di infrastrutture verdi per la gestione delle acque meteoriche (SuDS) all'interno del territorio comunale:

- aiuole di bioritenzione;
- aiuole alberate;
- laghetti;
- aree umide;
- canali vegetati;
- fasce filtro vegetate;
- prati armati;
- tetti verdi.

Considerata la scarsa capacità di infiltrazione dei terreni presenti, sono esclusi i rain gardens, i bacini di infiltrazione e le trincee filtranti.

5.2.6 Aggiornamento del Piano di Protezione Civile

L'aggiornamento del Piano di Protezione Civile alla luce delle criticità idrauliche emerse dal presente studio, consente di ridurre il danno atteso applicando una serie di misure di allerta a seconda del tipo e grado di problematica in atto (eventi meteorici intensi, eventi di piena dei corsi d'acqua).

5.2.7 Regolamento edilizio comunale

La modifica del Regolamento edilizio comunale secondo quanto riportato all'art. 6 del R.R. 2/2019 costituisce un'importante misura non strutturale per la riduzione del rischio idrologico e idraulico.

Segue l'articolato da inserire nel Regolamento edilizio.

Il regolamento edilizio comunale esplicita e dettaglia i seguenti contenuti:

a) per gli interventi soggetti a permesso di costruire, a segnalazione certificata di inizio attività di cui agli articoli 22 e 23 del d.p.r. 380/2001 o a comunicazione di inizio lavori asseverata:

1. nello sviluppo del progetto dell'intervento è necessario redigere anche un progetto di invarianza idraulica e idrologica, firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del presente regolamento e secondo i contenuti di cui all'articolo 10; tale progetto, fatto salvo quanto previsto all'articolo 19 bis della legge 241/1990 e all'articolo 14 della legge regionale 15 marzo 2016, n. 4 (Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua), è allegato alla domanda, in caso di permesso di costruire, o alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata, unitamente:

1.1. all'istanza di concessione allo scarico, presentata all'autorità idraulica competente, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale; in caso di utilizzo di uno scarico esistente, agli estremi della concessione;

1.2. alla richiesta di allacciamento, presentata al gestore, nel caso di scarico in fognatura; in caso di utilizzo di un allacciamento esistente, agli estremi del permesso di allacciamento;

1.3. all'accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato; in caso di utilizzo di uno scarico esistente in un reticolo privato, al relativo accordo con il proprietario del reticolo;

1 bis. se viene adottato il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 1, lettera a), alla domanda, in caso di istanza di permesso di costruire, alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata è allegata la dichiarazione del progettista ai sensi della stessa lettera a);

2. in caso di scarico in rete fognaria, il comune, nell'ambito della procedura di rilascio del permesso di costruire, può chiedere il parere preventivo del gestore del servizio idrico integrato sull'ammissibilità dello scarico in funzione della capacità idraulica della rete ai sensi dell'articolo 8, comma 2 e sul progetto di invarianza idraulica e idrologica;

3. in caso di variante all'intervento che modifichi i parametri funzionali al calcolo dei volumi di invarianza idraulica o idrologica, il progetto di invarianza idraulica e idrologica deve essere adeguato e allegato alla richiesta di variante del permesso di costruire, ovvero alla presentazione della variante nel caso di segnalazione certificata di inizio attività di cui agli articoli 22 e 23 del d.p.r. 380/2001 o di comunicazione di inizio lavori asseverata, ovvero alla nuova domanda di rilascio di permesso di costruire o alla nuova segnalazione certificata di inizio attività o alla nuova comunicazione di inizio lavori asseverata; qualora la variante comporti anche una modifica dello scarico, deve essere ripresentata l'istanza, la domanda o accordo di cui ai numeri 1.1 1.2 o 1.3, da allegare alla richiesta di variante;

4. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato; l'efficacia della segnalazione certificata di inizio attività o della comunicazione di inizio lavori asseverata è condizionata all'acquisizione della concessione, del permesso o dell'accordo di cui al presente numero;

5. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità, di cui all'articolo 24 del d.p.r.380/2001 è, altresì, corredata:

5.1. da una dichiarazione di conformità delle opere realizzate a firma del direttore dei lavori, ove previsto, oppure del titolare, che documenti la consistenza e congruità delle strutture o anche opere progettate e realizzate, ai fini del rispetto dei limiti ammissibili di portata allo scarico;

5.2. dal certificato di collaudo, qualora previsto, ovvero dal certificato di conformità alla normativa di settore delle opere di invarianza idraulica e idrologica;

5.3. dagli estremi della concessione allo scarico, di cui al numero 1.1, rilasciata, prima dell'inizio dei lavori, dall'autorità idraulica competente, se lo stesso avviene in corpo idrico superficiale;

5.4. dagli estremi del permesso di allacciamento di cui al numero 1.2, nel caso di scarico in fognatura;

5.5. dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata (ora sostituita dall'applicativo INVID) con cui è stato inviato a Regione il modulo di cui all'allegato D;

6. Al fine di garantire il rispetto della portata limite ammissibile, lo scarico nel ricettore è attrezzato con gli equipaggiamenti, descritti all'articolo 11, comma 2, lettera g), inseriti in un pozzetto di ispezione a disposizione per il controllo, nel quale deve essere ispezionabile l'equipaggiamento stesso e devono essere misurabili le dimensioni del condotto di allacciamento alla pubblica rete fognaria o del condotto di scarico nel ricettore; i controlli della conformità quantitativa dello scarico al progetto sono effettuati dal gestore del servizio idrico integrato, se lo scarico è in pubblica fognatura, o dall'autorità idraulica competente, se lo scarico è in corpo idrico superficiale;

b) per interventi rientranti nell'attività edilizia libera, di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d):

1. occorre rispettare il presente regolamento per quanto riguarda i limiti e le modalità di calcolo dei volumi, fatta eccezione per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 3, per i quali valgono le disposizioni di cui alla lettera c) del presente comma;

2. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di

allacciamento nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato;

c) per interventi relativi alle infrastrutture stradali, autostradali, loro pertinenze e parcheggi:

1. nello sviluppo del progetto dell'intervento è necessario redigere anche un progetto di invarianza idraulica e idrologica, firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del presente regolamento e con i contenuti stabiliti all'articolo 10;

2. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento, nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato;

d) nel caso di impossibilità a realizzare le opere di invarianza idraulica o idrologica previsto all'articolo 16:

1. alla domanda di permesso di costruire, alla presentazione della segnalazione certificata di inizio attività o della comunicazione di inizio lavori asseverata deve essere allegata la dichiarazione motivata di impossibilità a realizzare le misure di invarianza idraulica, firmata dal progettista dell'intervento tenuto al rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, unitamente al calcolo della monetizzazione secondo le modalità specificate all'articolo 16;

2. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità deve essere corredata anche dalla ricevuta di pagamento al comune dell'importo di cui all'articolo 16 e dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata (ora sostituita dall'applicativo INVID) con cui è stato inviato alla Regione il modulo di cui all'allegato D;

e) per ogni intervento assoggettato ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica di cui all'art. 3, il progettista delle opere di invarianza idraulica e idrologica, o il direttore lavori qualora incaricato, è tenuto a compilare il modulo di cui all'allegato D (ora sostituita dall'applicativo INVID). Il modulo di cui all'allegato D è firmato

digitalmente e va compilato a lavori conclusi, in modo che tenga conto di eventuali varianti in corso d'opera.




DOTT. GEOL. CORRADO REGUZZI

Villa d'Almé (BG), ottobre 2023

6 ELABORATI CARTOGRAFICI

- Tav. 1 Planimetria della rete fognaria (1:3.500)
- Tav. 2 Individuazione delle aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque meteoriche (1:3.500)
- Tav. 3 Individuazione delle criticità idrauliche (1:3.500)
- Tav 4° Interventi per la mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti via Rigla e via delle Roveri – criticità 1 (estratto da studio idraulico 2019) (scala 1:2.000)
- Tav 4b Interventi per la mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti via Rigla e il torrente BG086-1 – criticità 2 (estratto da studio idraulico 2020) (scala 1:2.000)
- Tav 4c Ipotesi tracciato del canale di gronda a monte di via Castello-via Cornella-via Leone XIII e di via Richetti (scala 1:2.000)

Documento firmato da: reguzzi corrado In data: 28/03/2024