

REGIONE LOMBARDIA

Provincia di BRESCIA

Comune di BORNO

## **ALLEGATO 1** **DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL** **RISCHIO IDRAULICO**

*Ai sensi del Regolamento Regionale n.7 del 23.11.2017*

*Criteria e metodi per il rispetto dell'invarianza idraulica ed  
idrologica ai sensi dell'art. 58 bis della L.R. 12/2005*

## **RELAZIONE**

**CODICE LAVORO: 2001645**

**Darfo Boario Terme, marzo 2020**

**Geologo**

Geol. Luca Maffeo Albertelli

A circular blue professional stamp from the "ORDINE REGIONALE GEOLGICI della Lombardia" is visible. The stamp contains the text "Dr. Geologo", "ALBERTELLI", and "n. 333". A blue ink signature is written over the stamp.

**UFFICI SEDE OPER.:** Via Montegrappa, 41 –  
24060 Rogno (BG)

**SEDE LEGALE:** Via Manifattura 29/G  
25047 DARFO B.T.(BS)

Tel. Tel. 0354340011 fax. 0354340011

P.IVA 03480990989

e-mail:

[luca@cogeo.info](mailto:luca@cogeo.info) [landcogeosrl@legalmail.it](mailto:landcogeosrl@legalmail.it)

## INDICE

<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>DEFINIZIONI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>NORMATIVA .....</b>	<b>5</b>
<b>APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>ACQUE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>SISTEMI DI CONTROLLO E GESTIONE DELLE ACQUE PLUVIALI .....</b>	<b>11</b>
<b>DISCIPLINA DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA NEL REGOLAMENTO EDILIZIO</b>	
<b>COMUNALE .....</b>	<b>12</b>
<b>AMBITI TERRITORIALI DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>14</b>
<b>CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI RICHIEDENTI MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA .....</b>	<b>16</b>
<b>CONTENUTI DEL PROGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA .....</b>	<b>16</b>
<b>REQUISITI MINIMI DELLE MISURE DI INVARIANZA .....</b>	<b>17</b>
<b>PIANO DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>19</b>
<b>MECCANISMI DI INTERCETTAZIONE .....</b>	<b>19</b>
<b>MONETIZZAZIONE .....</b>	<b>20</b>
<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO .....</b>	<b>21</b>
ASPETTI GEOLOGICI .....	21
ASPETTI IDROGEOLOGICI .....	23
ASPETTI IDROGRAFICI .....	23
DATI METEOROLOGICI .....	28
<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>30</b>
ASPETTI URBANISTICI (PGT PTCP AT) .....	30
USO DEL SUOLO (DUSAF) .....	32
<b>CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA .....</b>	<b>32</b>
AREE A RISCHIO IDRAULICO (PGRA) .....	32
AREE A RISCHIO IDRAULICO (PAI E RIM) .....	34
AREE A RISCHIO PER CONFORMAZIONE MORFOLOGICA DEL TERRITORIO .....	34
<b>RETI COMUNALI (FOGNATURA, ACQUEDOTTO) .....</b>	<b>35</b>

FOGNATURA .....	35
ACQUEDOTTO .....	37
ANALISI CRITICITÀ DELLA RETE FOGNARIA .....	38
<b>MISURE STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI INVARIANZA IDRAULICA .....</b>	<b>43</b>

## Premessa

il Comune di Borno ha incaricato la Scrivente Società di redigere il “Documento semplificato del rischio idraulico comunale” secondo quanto previsto dal “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica, ai sensi dell’art. 58 bis della legge regionale del 11 marzo 2005 n. 12 (Legge per il governo del territorio)”, Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017, così come modificato dal Regolamento Regionale n. 8 del 19/04/2019.

Il regolamento definisce criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica e idrologica, che devono essere anche utilizzati dai regolamenti edilizi comunali e specifica gli interventi ai quali applicare tale disciplina ai sensi dell’articolo 58 bis, comma 2, della L.r. 12/2005.

In considerazione della suddivisione del territorio regionale in ambiti omogenei per tipologia di aree in funzione della criticità idraulica dei bacini dei corsi d’acqua ricettori (art. 7 del R.R. 7/2017) il **Comune di Borno è classificato come area C, ovvero a bassa criticità idraulica.**

Lo studio, attraverso l’analisi delle componenti significative definisce e delimita le aree a rischio idraulico del territorio comunale, integrando le conoscenze desumibili dal PGT e dal PGRA, con i dati derivanti dalla conformazione morfologica del territorio e quelli relativi all’insufficienza delle reti.

## Definizioni di riferimento

Per una migliore comprensione si riportano le definizioni contenute nel R.R. n.7 del 23 novembre 2017:

- a) invarianza idraulica:** principio in base al quale le portate massime di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all’urbanizzazione, di cui all’articolo 58 bis, comma 1, lettera a), della l.r. 12/2005;
- b) invarianza idrologica:** principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all’urbanizzazione, di cui all’articolo 58 bis, comma 1, lettera b), della l.r. 12/2005;
- c) drenaggio urbano sostenibile:** sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo «alla sorgente» delle acque meteoriche, e a ridurre il degrado qualitativo delle acque, di cui all’articolo 58 bis, comma 1, lettera c), della l.r. 12/2005;
- d) evento meteorico:** una o più precipitazioni atmosferiche, temporalmente distanziate non più di 6 ore, di altezza complessiva di almeno 5 mm, che si verificano o che si susseguano a distanza di almeno 48 ore da un analogo evento precedente;
- e) acque meteoriche di dilavamento:** la parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti;

- f) acque di prima pioggia:** quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche;
- g) acque di seconda pioggia:** la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia;
- h) acque pluviali:** le acque meteoriche di dilavamento, escluse le acque di prima pioggia scolanti dalle aree esterne elencate all'articolo 3 del regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4 (Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26), che sono soggette alle norme previste nel medesimo regolamento;
- i) superficie scolante totale:** la superficie, di qualsiasi tipologia, grado di urbanizzazione e capacità di infiltrazione, inclusa nel bacino afferente al ricettore sottesa dalla sezione presa in considerazione;
- j) superficie scolante impermeabile:** superficie risultante dal prodotto tra la superficie scolante totale per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale;
- k) superficie scolante impermeabile dell'intervento:** superficie risultante dal prodotto tra la superficie interessata dall'intervento per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale;
- l) portata specifica massima ammissibile allo scarico, espressa in l/s per ettaro:** portata (espressa in litri al secondo) massima ammissibile allo scarico nel ricettore per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento; precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche;
- m) ricettore:** corpo idrico naturale o artificiale o rete di fognatura, nel quale si immettono le acque meteoriche disciplinate dal presente regolamento;
- n) titolare:** soggetto tenuto alla gestione e manutenzione delle opere di invarianza idraulica e idrologica. Nel caso di infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e parcheggi, il titolare è il gestore delle stesse. Nel caso di edificazioni, il titolare è il proprietario o, se diverso dal proprietario, l'utilizzatore a qualsiasi titolo dell'edificio, quale l'affittuario o l'usufruttuario.

## Normativa

A seguire l'elenco delle principali norme nazionali considerate nel corso della esecuzione di studi di perimetrazione di aree soggette a rischio di inondazione.

### Normativa nazionale

Legge 3 agosto 1998, n. 267: perimetrazione aree a rischio idrogeologico molto elevato per l'incolumità delle persone e per la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale;

D. Lgs del 3 aprile 2006, n. 152, pubblicato su G.U. n. 88 del 14 aprile 2006: Norme in materia ambientale;

D. Lgs del 23 febbraio 2010 n. 49, pubblicato su G.U. n. 77 del 2 aprile 2010: Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e gestione dei rischi di alluvioni;

DPCM del 27 ottobre 2016, pubblicato su G.U. n. 30 del 6 febbraio 2017: Approvazione del Piano di gestione del rischio alluvioni del distretto idrografico Padano.

### **Normativa e Regolamenti regionali**

L.R. 11 marzo 2005 n. 12 – Legge per il governo del territorio.

D.G.R. 30 Novembre 2011 – n. IX/2616 – Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio”, in attuazione dell’art. 57, comma 1 della L.R. 11 marzo 2005 n. 12.

L.R. 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.

D.G.R. 19 Giugno 2017 – n. X/6738 – Disposizioni Regionali concernenti l’attuazione dei Piani di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza, ai sensi dell’art. 58 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) del Bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del Fiume Po – (di concerto con l’Assessore Bordonali).

R.R. n. 7 del 23 novembre 2017 – Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’art. 58 bis della Legge 11 marzo 2005, n. 12.

R. R. n. 7 del 29 giugno 2018 - Disposizioni sull’applicazione dei principi dell’invarianza idraulica ed idrologica.

R.R. n. 8 del 19 aprile 2019 - 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".

L.R. n.18 del 26 novembre 2019 - Misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale, nonché per il recupero del patrimonio edilizio esistente. Modifiche e integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio".

### **Delibere dell’Autorità di bacino del fiume Po**

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del Fiume Po n. 4/2015 del 17 dicembre 2015 – D.

Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 e ss.mm.ii., art. 7, comma 8: Adozione del “Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PGRA)”;

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del Fiume Po n. 5/2015 del 17 dicembre 2015 – D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii., art. 67 comma 1: Adozione di un “Progetto di Variante al Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) – Integrazioni all’Elaborato 7 (Norme di Attuazione)” e di un “Progetto di Variante al Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del delta del fiume Po (PAI Delta) – Integrazioni all’Elaborato 5 (Norme di Attuazione)” finalizzati al collegamento tra tali Piani e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA), ai sensi dell’art. 7, comma 3 lett. a del D. Lgs 23 febbraio 2010 n. 49;

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del Fiume Po n. 5/2016 del 17 dicembre 2016 – D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii., art. 67 comma 1: Adozione di una “Variante al Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) – Integrazioni all’Elaborato 7 (Norme di Attuazione)” e di una “Variante al Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del delta del fiume Po (PAI Delta) – Integrazioni all’Elaborato 5 (Norme di Attuazione)” finalizzate al coordinamento, in conformità all’art. 7, comma 3 lett. a del D. Lgs 23 febbraio 2010 n. 49 - tra tali Piani e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PGRA), approvato con Deliberazione C.I. n. 2 del 3 marzo 2016.

Il Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017 definisce:

- a) ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori, ai sensi dell'articolo 7;
- b) il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati, ai sensi dell'articolo 8;
- c) modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito, di cui all'articolo 48, comma 2, lettera b), della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche), nonché tra le disposizioni del presente regolamento e la normativa in materia di scarichi di cui all'articolo 52, comma 1, della stessa l.r. 26/2003, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica, ai sensi degli articoli 8, comma 5, e 14;
- d) misure differenziate per le aree di nuova edificazione e per quelle già edificate, anche ai fini dell'individuazione delle infrastrutture pubbliche di cui al piano dei servizi, ai sensi degli articoli 3, 9 e 14;
- e) indicazioni tecniche costruttive ed esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano, ai sensi dell'articolo 5 e dell'allegato L;
- f) meccanismi di incentivazione edilizia e urbanistica, attraverso i quali i comuni possono promuovere l'applicazione dei principi della invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile, ai sensi dell'articolo 15;
- g) la possibilità, per i Comuni, di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi di cui all'articolo 3 in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni.

## Applicazione del regolamento

**Interventi edilizi:** all'articolo 3, comma 1, lettere d), e) ed f), del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia) sono soggetti ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica ai sensi del presente regolamento gli interventi:

- ristrutturazione edilizia;
- nuova costruzione, compresi gli ampliamenti;
- ristrutturazione urbanistica;
- pavimentazione e finitura di spazi esterni anche aree di sosta aventi estensione maggiore di 150 mq oppure di estensione minore o uguale di 150 mq qualora facenti parte di un intervento di cui all'art. 3 comma 2 lettera a), b) o c);
- volumi pertinenziali con volume inferiori al 20 per cento del volume dell'edificio principale aventi estensione maggiore di 150 mq oppure di estensione minore o uguale di 150 mq qualora facenti parte di un intervento di cui all'art. 3 comma 2 lettera a), b) o c)
- parcheggi, aree di sosta e piazze con estensione maggiore di 150 mq oppure estensione minore o uguale a 150 mq solo qualora facenti parte di un intervento di cui all'art. 3 comma 2 lettera a), b), o c).
- aree verdi sovrapposte a nuove solette

**Infrastrutture stradali e autostradali:** Nell'ambito degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi, le misure di invarianza idraulica e idrologica sono da prevedere sia per interventi di riassetto, adeguamento, allargamento di infrastrutture già presenti sul territorio, sia per nuove sedi stradali o di parcheggio, con riferimento alle componenti che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'impermeabilizzazione. Le corrispondenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono da calcolare in rapporto alla superficie interessata da tali interventi.

Sono esclusi dall'applicazione del regolamento:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete ciclopedonale, stradale o autostradale;
- gli interventi di ammodernamento definito ai sensi dell'articolo 2 del regolamento regionale 24 aprile 2006 n.7 ad eccezione della realizzazione di nuove rotonde di diametro esterno superiore ai 50 metri;
- gli interventi di potenziamento stradale definiti ai sensi dell'articolo 2 del r.r 7/2006 per strade di tipo "E-strada urbana e di quartiere" "F- strada locale" "F-bis itinerario ciclopedonale";
- la realizzazione di nuove strade tipo "F- bis itinerario ciclopedonale"

**Permeabilità originaria del suolo:** La riduzione della permeabilità del suolo va calcolata facendo riferimento alla permeabilità naturale originaria del sito, ovvero alla condizione preesistente all'urbanizzazione, e non alla condizione urbanistica precedente l'intervento eventualmente già alterata rispetto alla condizione naturale originaria, preesistente all'urbanizzazione, il regolamento sia applica sia in caso di intervento su suolo libero, sia in caso di intervento su suolo già trasformato. Per degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione.

**Superficie di riferimento:** Le misure di invarianza idraulica e idrologica si applicano alla sola superficie del lotto interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione e non all'intero comparto. Per degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione.

**Unitarietà dell'intervento:** Gli interventi che vengono realizzati per lotti funzionali devono essere considerati nella loro unitarietà, pertanto la superficie interessata dall'intervento è la superficie complessiva data dalla somma delle superfici degli interventi dei singoli lotti. Diversamente, più interventi indipendenti, possono prevedere la realizzazione di un'unica opera di invarianza idraulica o idrologica, ed anche in questo caso, la classe di intervento considera come superficie interessata dall'intervento la superficie complessiva data dalla somma delle superfici dei singoli interventi.

**Applicazione ai casi non contemplati:** Le misure di invarianza idraulica e idrologica sono applicabili anche all'edificato e alle infrastrutture esistenti non vincolati al rispetto delle prescrizioni di cui al presente regolamento. Nei casi di cui al precedente periodo, per l'accesso agli incentivi di cui all'articolo 15 del regolamento, le misure di invarianza idraulica e idrologica devono rispettare le disposizioni del regolamento stesso.

A seguire vengono riportati alcuni schemi esemplificativi degli interventi ai quali applicare o meno le misure (stralcio allegato a):

**1. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], solo se consistono nella demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio demolito**

1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

**2. Interventi di *nuova costruzione* [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001]**

1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

**3. - Interventi di *nuova costruzione* consistenti in *ampliamenti* [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001]**

- **Pavimentazioni, finitura di spazi esterni** [articolo 6, comma 1, lettera e-ter), del d.p.r. 380/2001]
- **Parcheggi, aree di sosta, piazze**
- **Aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite**
- **Interventi pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20% del volume dell'edificio principale**

1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

**4. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001] consistenti in *sopraelevazioni che aumentano la superficie coperta dell'edificio***

1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

**9. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], se consistenti nella *demolizione parziale e ricostruzione senza aumento del volume***

Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

**10. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], che consistono nella *demolizione totale e ricostruzione senza aumento di volume e senza aumento della superficie coperta dell'edificio demolito***

Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

## Acque di riferimento

Le misure di invarianza idraulica e idrologica ed i vincoli allo scarico da adottare per le superfici interessate da interventi che prevedono una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione si applicano, secondo quanto previsto dal regolamento, alle acque pluviali di cui all'art. 2, comma 1, lettera h.

**h) acque pluviali:** le acque meteoriche di dilavamento, escluse le acque di prima pioggia scolanti dalle aree esterne elencate all'articolo 3 del regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4 (Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26), che sono soggette alle norme previste nel medesimo regolamento.

## Sistemi di controllo e gestione delle acque pluviali

Il controllo e la gestione delle acque pluviali ove possibile, è effettuato mediante sistemi che garantiscono l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e il riuso.

La realizzazione di uno scarico delle acque pluviali in un ricettore è dovuta in caso di capacità di infiltrazione dei suoli inferiore rispetto all'intensità delle piogge più intense. Il medesimo scarico deve avvenire a valle di invasi di laminazione dimensionati per rispettare le portate massime ammissibili di cui all'articolo 8.

### Comune di Borno – 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile di intervento.

Lo smaltimento dei volumi invasati deve avvenire secondo il seguente ordine decrescente di priorità:

- a) mediante il riuso dei volumi stoccati, in funzione dei vincoli di qualità e delle effettive possibilità, quali innaffiamento di giardini, acque grigie e lavaggio di pavimentazioni e auto;
- b) mediante infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche del suolo e idrogeologiche del sottosuolo, con le normative ambientali e sanitarie e con le pertinenti indicazioni contenute nella componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio (PGT) comunale;
- c) scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale, con i limiti di portata di cui all'articolo 8 del R.R. n. 7 del 23 novembre 2017;
- d) scarico in fognatura, con i limiti di portata di cui all'articolo 8 del R.R. n. 7 del 23 novembre 2017.

L'allegato L del Regolamento riporta una sintesi delle indicazioni tecniche per la realizzazione dei sistemi di controllo di cui al presente articolo, quali indicazioni di primo orientamento in merito alle strutture, alle caratteristiche e alle dimensioni necessarie per il conseguimento degli obiettivi richiesti.

Nella scelta degli interventi da realizzare per la gestione delle acque pluviali sono da preferire laddove possibile quelli di tipo naturale nonché quelli che consentono un utilizzo multifunzionale dell'opera.

La proposta dell'ente competente degli interventi da realizzare per la gestione delle acque pluviali è lasciata alla discrepanza degli operatori chiamati ad eseguire gli interventi.

Gli interventi per la gestione delle acque pluviali possono essere realizzati anche all'interno delle aree permeabili.

## Disciplina del principio di invarianza idraulica e idrologica nel regolamento edilizio comunale

La procedura amministrativa si articola come di seguito descritto:

- 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.

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 del RR n. 7 del 23 novembre 2017.

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:

- 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;
- 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;
- 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.

Se viene adottato il requisito minimo di cui all'art. 12, comma 1 lettera a) del regolamento, 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.

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 del RR e sul progetto di invarianza idraulica e idrologica.

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.

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 alla

comunicazione di inizio lavori asseverata è condizionata all'acquisizione della concessione del permesso o dell'accordo.

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

- 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;
- dal certificato di collaudo, qualora previsto, ovvero dal certificato di conformità alla normativa di settore delle opere di invarianza idraulica e idrologica;
- dagli estremi della concessione allo scarico rilasciata di cui al numero 1.1, prima dell'inizio dei lavori, dall'autorità idraulica competente, se lo stesso avviene in corpo idrico superficiale;
- dagli estremi del permesso di allacciamento di cui al numero 1.2, nel caso di scarico in fognatura;
- dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato a Regione il modulo di cui all'allegato D del regolamento.

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'art. 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 regolamento
- 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, come 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 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 e a trasmetterlo mediante posta elettronica certificata al seguente indirizzo [invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it](mailto:invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it). 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. L'obbligo di trasmissione del modulo di cui all'allegato D all'indirizzo di posta si applica fino alla data di effettiva disponibilità di apposito applicativo informatica regionale; una volta disponibile l'applicativo informatico, l'obbligo di trasmissione del modulo di cui all'allegato D è assolto tramite la relativa compilazione nello stesso applicativo.

## Ambiti territoriali di applicazione

Le misure di invarianza idraulica ed idrologica si applicano a tutto il territorio regionale, per promuovere la partecipazione di ogni proponente agli oneri connessi all'impatto idrico e ambientale nonché all'incremento del rischio idraulico conseguente agli interventi di cui all'articolo 3, e per i tipi di permeabilità del suolo del suolo, seppure con calcoli differenziati in relazione alla natura del suolo e all'importanza degli interventi.

I limiti allo scarico devono essere differenziati in funzione delle caratteristiche delle aree di formazione e di possibile scarico delle acque meteoriche, in considerazione dei differenti effetti dell'apporto di nuove acque meteoriche nei sistemi di drenaggio nelle aree urbane o extraurbane, di pianura o di collina, e della dipendenza di talui effetti dalle caratteristiche del ricettore finale, in termini di capacità idraulica dei tratti soggetti ad incremento di portata e dei tratti a valle.

Il territorio regionale è stato classificato e suddiviso in 3 categorie in ragione della stima della criticità idraulica cui esso è soggetto. Le 3 categorie così definite sono:

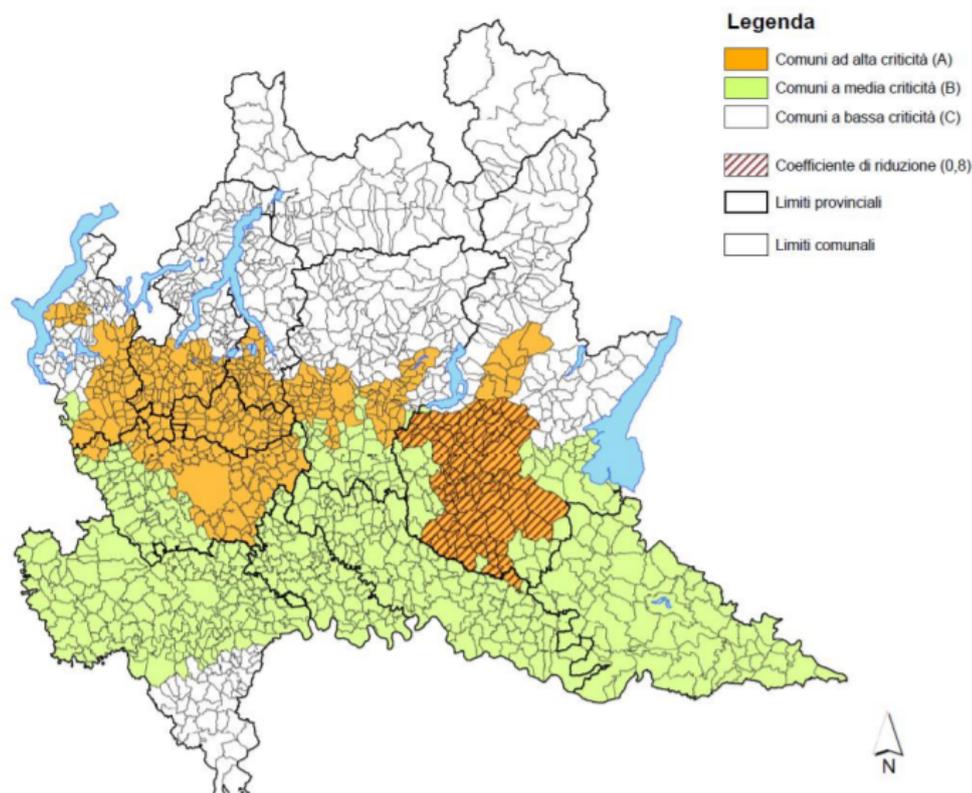
"A" elevata criticità idraulica: massima portata meteorica scaricabile nei recettori pari a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.

"B" media criticità idraulica: massima portata meteorica scaricabile nei recettori pari a 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.

"C" bassa criticità idraulica: massima portata meteorica scaricabile nei recettori pari a 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.

A seguire nella cartografia la suddivisione del territorio nelle tre tipologie di aree:

## Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica:



Indipendentemente dall'ubicazione territoriale sono assoggettate ai limiti e alle procedure per le aree A di cui al comma 3 anche le aree inserite nei PGT comunali come piani attuativi previsti nel piano delle regole.

Al fine di contribuire alla riduzione quantitativa dei deflussi le portate degli scarichi nel ricettore provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta della acque meteoriche di dilavamento, relativamente alle superfici scolanti già edificate o urbanizzate e già dotate di rete fognaria, sono limitate mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore e comunque entro il valore massimo ammissibile di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile, fuorché per gli scarichi direttamente recapitati nei laghi o nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio e Mincio, che non sono soggette a limitazioni della portata.

## Classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica

Ai fini dell'individuazione delle diverse modalità di calcolo dei volumi da gestire per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, gli interventi di cui all'articolo 3 del regolamento richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono suddivisi nelle classi di cui alla Tabella 1, a seconda della superficie interessata dall'intervento e del coefficiente di deflusso medio ponderale, calcolato ai sensi dell'articolo 11, comma 2, lettera d), numero 2). Ai fini della definizione della superficie interessata dall'intervento, lo stesso deve essere considerato nella sua unitarietà e non può essere frazionato.

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
			AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
			Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	$\leq 0,01$ ha ( $\leq 100$ mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da $> 0,01$ a $\leq 0,1$ ha ( $\leq 1.000$ mq)	$\leq 0,4$	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da $> 0,01$ a $\leq 0,1$ ha ( $\leq 1.000$ mq)	$> 0,4$	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)  Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da $> 0,1$ a $\leq 1$ ha (da $> 1.000$ a $\leq 10.000$ mq)	qualsiasi	
		da $> 1$ a $\leq 10$ ha (da $> 10.000$ a $\leq 100.000$ mq)	$\leq 0,4$	
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da $> 1$ a $\leq 10$ ha (da $> 10.000$ a $\leq 100.000$ mq)	$> 0,4$	Procedura dettagliata (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)
		$> 10$ ha ( $> 100.000$ mq)	qualsiasi	

Tabella 1

La modalità di calcolo da applicare per ogni intervento come definita nella tabella 1, dipende dalla classe di intervento indicata nella stessa tabella e dell'ambito territoriale in cui lo stesso ricade ai sensi dell'articolo 7.

Nel caso di impermeabilizzazione potenziale media in ambiti territoriali a criticità alta o media deve essere adottato il metodo delle sole piogge ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo dettagliata. Nel caso di impermeabilizzazione potenziale alta in ambiti territoriali a criticità alta o media deve essere adottata la procedura di calcolo dettagliata. Per entrambi i metodi indicati al presente comma si rimanda all'allegato G.

## Contenuti del progetto di invarianza idraulica e idrologica

- Nei casi di impermeabilizzazione potenziale alta e media, di cui alla tabella 1 dell'articolo 9, ricadenti nelle aree assoggettate ai limiti indicati per gli ambiti territoriali delle aree A e B dell'articolo 7 e quindi nei casi in cui non si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2, il progetto di invarianza idraulica e idrologica deve essere corredato con i calcoli, le valutazioni, i grafici e i disegni effettuati a livello di dettaglio corrispondente ad un progetto almeno definitivo, osservando le procedure e metodologie di cui all'articolo 11 e deve contenere i seguenti elementi:
  - relazione tecnica comprendente:

1. descrizione della soluzione progettuale di invarianza idraulica e idrologica e delle corrispondenti opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico costituenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico nel ricettore o di disperdimento nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo;
  2. calcolo delle precipitazioni di progetto;
  3. calcoli del processo di infiltrazione nelle aree e strutture a ciò destinate e relativi dimensionamenti;
  4. calcoli del processo di laminazione negli invasi a ciò destinati e relativi dimensionamenti;
  5. calcolo del tempo di svuotamento degli invasi di laminazione;
  6. calcoli e relativi dimensionamenti di tutte le componenti del sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico;
  7. dimensionamento del sistema di scarico terminale, qualora necessario, nel ricettore, nel rispetto dei requisiti ammissibili del presente regolamento;
- b) documentazione progettuale completa di planimetrie e profili in scala adeguata, sezioni, particolari costruttivi;
  - c) piano di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intero sistema di opere di invarianza idraulica e idrologica e di recapito nei ricettori, secondo le disposizioni dell'articolo 13;
  - d) asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del presente regolamento, redatta secondo il modello di cui all'allegato E;
2. Nel caso di impermeabilizzazione potenziale bassa, di cui alla Tabella 1 della classificazione degli interventi nelle aree territoriali C dell'articolo 7 (Comune di Branzi), nel caso di impermeabilizzazione potenziale media e alta ricadente nell'area territoriale C (Comune di Branzi) e quindi nei casi in cui si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2, il progetto di invarianza idraulica e idrologica può limitarsi a contenere gli elementi di cui al comma 1, lettera a), numeri 1, 5, 6, 7 e alle lettere b), c) e d) dello stesso comma 1.
  3. Nel caso di interventi di superficie interessata dall'intervento minore o uguale a 300 mq, ovunque ubicati nel territorio regionale ed indipendentemente dal grado di impermeabilizzazione potenziale, ovvero in classe di intervento n. 0 di cui alla Tabella 1 dell'articolo 9:
    - a) se viene adottato il requisito minimo indicato nell'articolo 12, comma 1, lettera b), il progetto di invarianza idraulica e idrologica contiene almeno gli elementi di cui al precedente comma 2;
    - b) se viene adottato il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 1, lettera a), non è necessaria la redazione del progetto di invarianza idraulica e idrologica purché il progettista dichiari, con specifico atto, che è stata applicata la casistica di cui al medesimo articolo 12, comma 1, lettera a).
  4. In ogni caso, i contenuti del progetto di invarianza idraulica e idrologica devono essere commisurati alla complessità dell'intervento da progettare.

## Requisiti minimi delle misure di invarianza

- 1 Per gli interventi aventi superficie interessata dall'intervento minore o uguale a 300 mq, ovunque ubicati nel territorio regionale, il requisito minimo richiesto consiste in alternativa:
  - a) nell'adozione di un sistema di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo e non in un

ricettore, salvo il caso in cui questo sia costituito da laghi o dai fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio. In questo caso non è richiesto il rispetto della portata massima di cui all'articolo 8 e non è necessario redigere il progetto di invarianza idraulica, ferme restando la compilazione e trasmissione del modulo di cui all'allegato D, e la dichiarazione, con specifico atto, del progettista, attestante l'applicazione della casistica di cui alla presente lettera; la dichiarazione non è dovuta per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d), che ricadono nell'ambito di applicazione di cui alla presente lettera;

- b) nell'adozione del requisito minimo indicato al comma 2, per le aree C a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7.
- 2 Nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale bassa, indipendentemente dalla criticità dell'ambito territoriale in cui ricadono, e nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti nell'ambito territoriale di bassa criticità, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo delle sole piogge o la procedura di calcolo dettagliata descritte nell'allegato G, il requisito minimo da soddisfare consiste nella realizzazione di uno o più invasi di laminazione, comunque configurati, dimensionati adottando i seguenti valori parametrici del volume minimo dell'invaso, o del complesso degli invasi, di laminazione:
- per le aree A ad alta criticità idraulica di cui all'articolo 7: 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento moltiplicato per il 'coefficiente P' di cui alla tabella riportata nell'Allegato C;
  - per le aree B a media criticità idraulica di cui all'articolo 7: 500 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
  - per le aree C a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7: 400 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.
- 3 I volumi di cui al comma 2 sono da adottare anche nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti negli ambiti territoriali ad alta e media criticità, qualora il volume risultante dai calcoli di cui all'articolo 11, comma 2, lettera e), fosse minore.
- 4 L'eventuale rete di drenaggio a valle degli invasi di laminazione di cui al comma 2 confluisce nello scarico terminale al ricettore, ma sempre con interposizione del pozzetto di ispezione indicato nell'articolo 11, comma 2, lettera g) atto a consentire l'ispezionabilità dello scarico e la misura delle tubazioni di collegamento con il ricettore.
- 5 Lo scarico nel ricettore di cui al comma 4 deve comunque rispettare la portata massima ammissibile di cui all'articolo 8. Pertanto:
- a) nel caso in cui lo scarico avvenga per sollevamento, la portata da sollevare è pari al massimo a quella massima ammissibile di cui all'articolo 8;
  - b) nel caso in cui lo scarico avvenga a gravità, il diametro della tubazione di scarico dell'invaso di laminazione è calcolato verificando che in condizioni di invaso massimo la portata scaricata non sia maggiore della portata massima ammissibile di cui all'articolo 8. Nel caso in cui tale diametro risulti

eccessivamente ridotto, si può optare per uno scarico per sollevamento.

- c) devono essere evitate disfunzioni dello scarico dell'invaso di laminazione, con conseguente prolungamento del tempo di svuotamento e quindi con la possibilità di stato di pre-riempimento dell'invaso in un evento successivo tale da non rendere disponibile il volume calcolato ai sensi dell'articolo 11, comma 2, lettera e).

## Piano di manutenzione

Il piano di manutenzione deve essere redatto con un dettaglio conforme alla complessità dell'opera alla quale si riferisce e deve contenere:

- a) elencazione e caratteristiche tecniche di tutti le strutture componenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali preposto all'invarianza idraulica e idrologica;
- b) descrizione e periodicità delle corrispondenti operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, con particolare riferimento alle modalità da seguire per il mantenimento o il ripristino periodico dell'efficienza nel tempo di:
  1. punti di ricezione delle acque meteoriche, quali pluviali, grondaie, caditoie;
  2. condotti, tubazioni e canali di convogliamento delle acque pluviali fino ai punti di scarico terminale;
  3. vasche di infiltrazione, del loro sistema di drenaggio nel sottosuolo e dell'apparato vegetale ove previsto;
  4. vasche di laminazione e dei loro apparati di controllo e di sicurezza;
  5. eventuale sistema di pompaggio di scarico nel ricettore;
  6. tubazione di collegamento con lo scarico terminale nel ricettore

I costi di gestione e di manutenzione ordinaria e straordinaria ai fini dell'efficienza nel tempo dell'intero sistema ricadono interamente ed esclusivamente sul titolare, il quale deve fare in modo che non si verifichino:

- a) allagamenti provocati da insufficienze dimensionali o da inefficienze manutentive del sistema di invarianza idraulica e idrologica, ivi inclusi eventuali stati di pre-riempimento delle vasche di infiltrazione e laminazione tali da non rendere disponibile il volume calcolato;
- b) allagamenti provocati da sovraccarichi e/o rigurgiti del ricettore, essendo previsti nel progetto di invarianza idraulica e idrologica i dispositivi di cui all'articolo 11, comma 2, lettera g).

## Meccanismi di intercettazione

1. I comuni possono promuovere l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica o idrologica 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, 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 della 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).

## Monetizzazione

- 1 La monetizzazione è consentita per i soli interventi edilizi di cui all'articolo 3, comma 2, per i quali sussiste l'impossibilità a ottemperare ai disposti del presente regolamento, secondo quanto stabilito dal presente comma. Ai fini della monetizzazione, per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere da b) a e), devono sussistere contestualmente tutte le condizioni di cui alle lettere del presente comma, mentre per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera a), anche ricadenti all'interno delle aree individuate nei PGT come ambiti di rigenerazione urbana e territoriale ai sensi dell'articolo 10 della l.r. 12/2005, devono sussistere contestualmente le sole condizioni di cui alle lettere a) e b) nonché una tra quelle di cui alle lettere da c) a e) del seguente elenco:
- a) sono caratterizzati da un rapporto tra la superficie occupata dall'edificazione e la superficie totale dell'intervento maggiore o uguale al 90 per cento, e pertanto da una superficie dell'area esterna all'edificazione minore del 10 per cento;

- b) è dimostrata l'impossibilità a realizzare nell'area dell'intervento esterna all'edificazione il volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3;
  - c) è dimostrata l'impossibilità a realizzare il volume di laminazione di cui art. 11, comma 2, lettera e) numero 3, in altre aree esterne poste nelle vicinanze di quelle dell'intervento, per la loro indisponibilità o condizioni di vincolo;
  - d) la realizzazione del volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, sulle coperture dell'edificato è motivatamente impedita;
  - e) la realizzazione del volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero(2) 3, nel sottosuolo dello stesso sia impedita in quanto l'intervento edilizio è previsto senza modifiche delle sue strutture di fondazione.
- 2 La monetizzazione non è consentita per interventi relativi alle infrastrutture stradale autostradali, loro pertinenze e parcheggi.
  - 3 Il valore della monetizzazione è pari al volume di laminazione moltiplicato per il costo unitario parametrico di una vasca di volanizzazione o di trattenimento o anche disperdimento che è assunto pari a 750 euro mc di invaso.
  - 4 Il comune utilizza le somme derivanti dalla monetizzazione per la redazione dello comunale di gestione del rischio idraulico e del documento semplificato del rischio idraulico comunale in quanto propedeutici all'individuazione e successiva realizzazione di interventi necessari per soddisfare il principio dell'invarianza idraulica e idrologica. Redatti tali documenti, il comune utilizza le somme derivanti dalla monetizzazione per:
    - la progettazione, realizzazione e gestione delle misure strutturali per l'attuazione delle quali si può avvalere del gestore del servizio idrico integrato;
    - l'attuazione di quanto disposto all'articolo 15, comma 2, lettera c.

## Inquadramento geologico, idrogeologico e idrografico

### Aspetti geologici

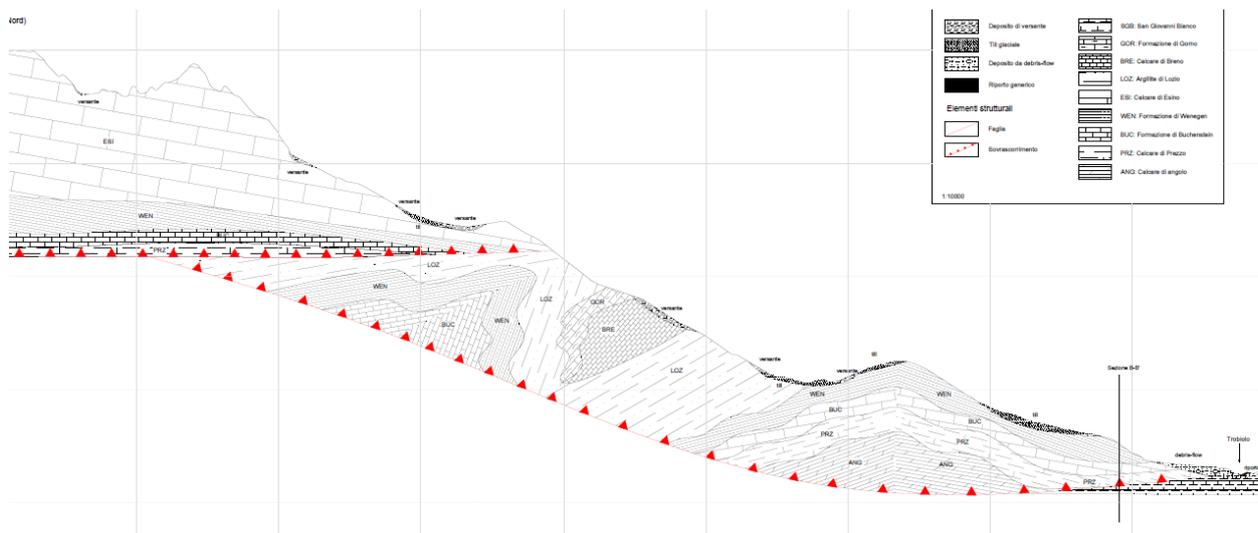
Dal punto di vista geologico-strutturale l'assetto regionale di queste aree è abbastanza complesso.

L'elemento tettonico predominante nella zona è sicuramente il sovrascorrimento Palline-Borno-Malegno che si estende per oltre 15 km dalla Valle del Dezzo sino a N di Breno. L'andamento di questo sovrascorrimento è E-W, con il thrust inclinato di circa 30°, ed immersione in generale verso NNE. Tale elemento crea una ripetizione della successione triassica, interrompendola alla Formazione di San Giovanni Bianco e ripetendola dal Calcere di Angolo al Calcere di Esino. In virtù degli intensi stress deformativi prodotti da questo fenomeno, si ritrovano, nella formazione del Calcere di Angolo, una serie di pieghe coricate antiformi, talora molto complesse ed embricate, a struttura caotica. L'andamento E-W di questo sovrascorrimento fa pensare ad un certo rapporto strutturale, a livello regionale, con gli elementi tettonici che si rinvergono più a N, quali la Linea del Mortirolo e la Linea del Tonale, entrambe disposte con andamento E-W.

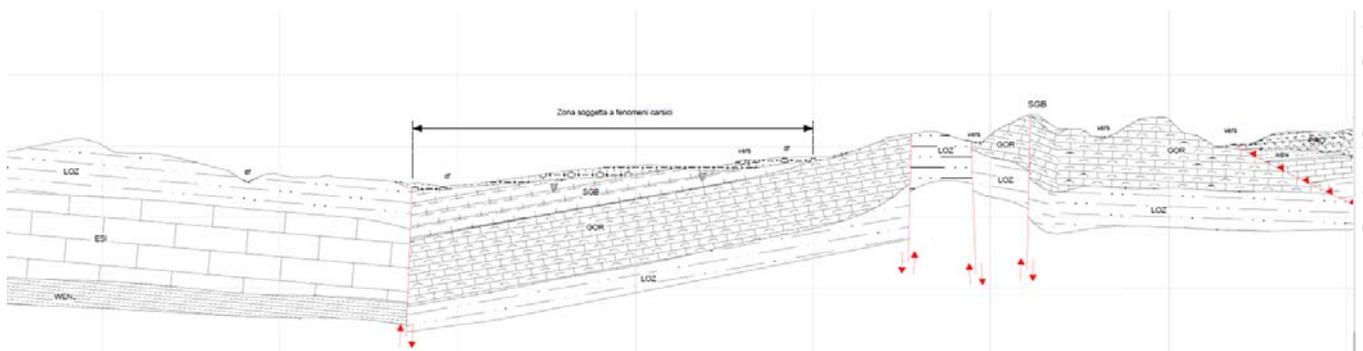
Dall'esame della Carta Geologica d'Italia Foglio 078-Breno in scala 1:50.000 è stato possibile definire un quadro geologico delle formazioni geologiche ed i depositi quaternari su cui il territorio comunale insiste (tavola 2a), che è stato utilizzato per produrre due sezioni geologiche specifiche per il Comune di Borno (tavola 2b).

Schematicamente, l'assetto geologico del territorio comunale può essere suddiviso in due domini:

- Zona del Pizzo Camino: comprende la porzione più settentrionale del territorio comunale, in cui affiorano diffusamente litotipi appartenenti alle formazioni del Calcarea di Prezzo, formazione di Buchenstein, Formazione di Wengen e Calcarea di Esino, ordinate così dalla più profonda alla più superficiale, che costituiscono un blocco relativamente poco deformato e con stratificazione blandamente immergente verso Sud; questo blocco è sovrascorso sulle unità del secondo dominio, che caratterizza totalmente il rimanente territorio comunale.
- Zona centrale e meridionale: è caratterizzata da numerosi litotipi sia francamente calcarei (Angolo, Prezzo, Buchenstein Breno e Gorno, calcarea di Pratotondo) sia parzialmente o totalmente argillitici (Formazione di Wengen, Argillite di Lozio, Formazione di San Giovanni Bianco). Tutte queste unità formano una successione pressochè continua dal Calcarea di Angolo alla Formazione di Gorno, in cui è assente il Calcarea di Esino. Tale successione è stata deformata più intensamente di quella settentrionale e le varie unità formano geometrie piegate sia alla mesoscala che nell'assetto regionale, formando geometrie ondulate con assi orientati grossomodo Est – Ovest, frequentemente fagliate da discontinuità a carattere normale e/o trascorrente. Tutto questo pacchetto di unità è a sua volta sovrascorso sul San Giovanni Bianco.



Stralcio della sezione A-A' dell'elaborato 2b (a sinistra il Pizzo Camino, a destra la zona di Borno)



Stralcio della sezione B-B' dell'elaborato 2b (in evidenza l'area soggetta a fenomeni carsici)

Inquadramento geologico, idrogeologico e idrografico

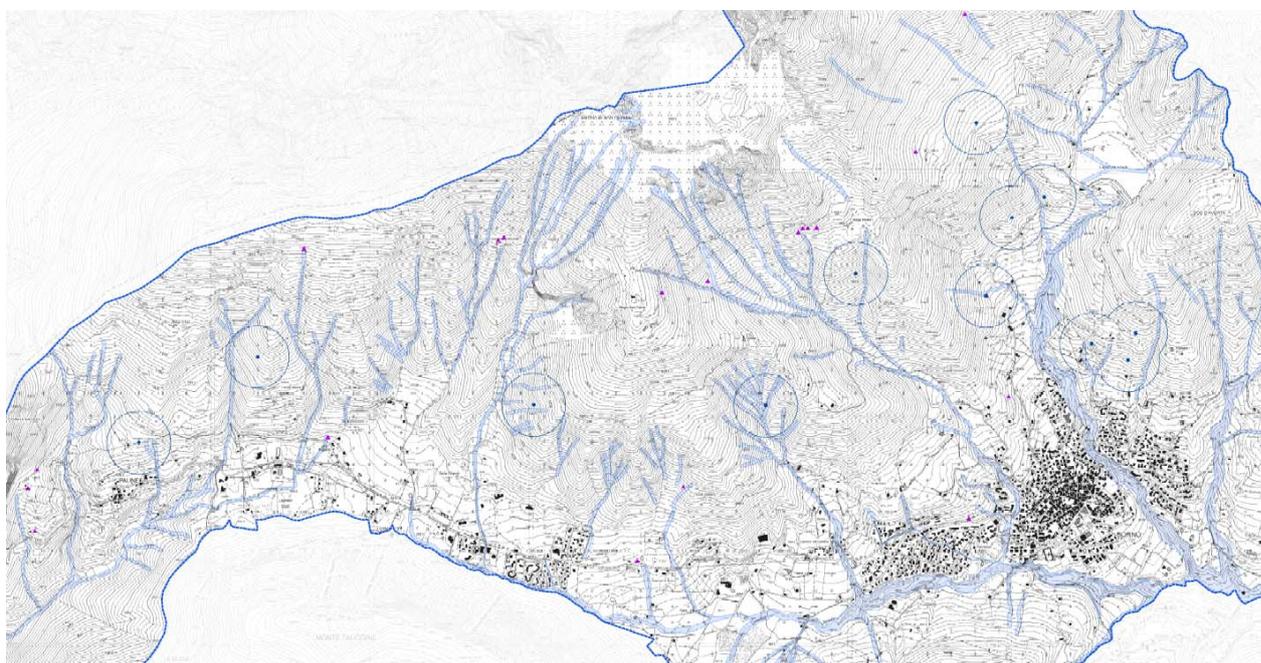
La presenza di formazioni Triassiche favorisce anche la formazione di aree carsiche, che rappresentano un problema per tutto il settore a ovest dell'abitato, tra questo ed il laghetto giallo. Tali aree sono state inserite in classe 4 e 3 di fattibilità geologica.

Su questo substrato roccioso, decisamente articolato, si trovano ampi lembi di depositi recenti, principalmente glaciali (caratterizzano la zona dell'abitato di Borno e a sud del paese, la zona di Palline e, in generale, le aree distanti dai versanti e dai corsi d'acqua), di versante (nelle aree montuose), di conoide (principalmente da colata, nelle zone pedemontane della valle principale, soprattutto in sinistra idrografica del Trobiolo) e alluvionali (in corrispondenza del Trobiolo e di alcune zone di Borno). Tutti questi depositi hanno tra loro relazioni complesse: in generale si può affermare che i più antichi sono quelli glaciali, che geometricamente sono quindi sottostanti rispetto agli altri, mentre i rimanenti processi hanno agito contemporaneamente, producendo un insieme di depositi che variano lateralmente a seconda del processo predominante nella data area.

Per una descrizione dettagliata delle unità si rimanda alle note illustrative del Foglio geologico 78 (Breno) del progetto CARG, liberamente accessibili dal sito web dell'ISPRA.

### Aspetti idrogeologici

Per quanto riguarda la parte idrogeologica del Comune di Borno, i dati disponibili sono quelli legati alla localizzazione delle sorgenti sul territorio che sono state inserite nella tavola dei vincoli del pgt (tav.4) della quale si riporta uno stralcio non in scala:

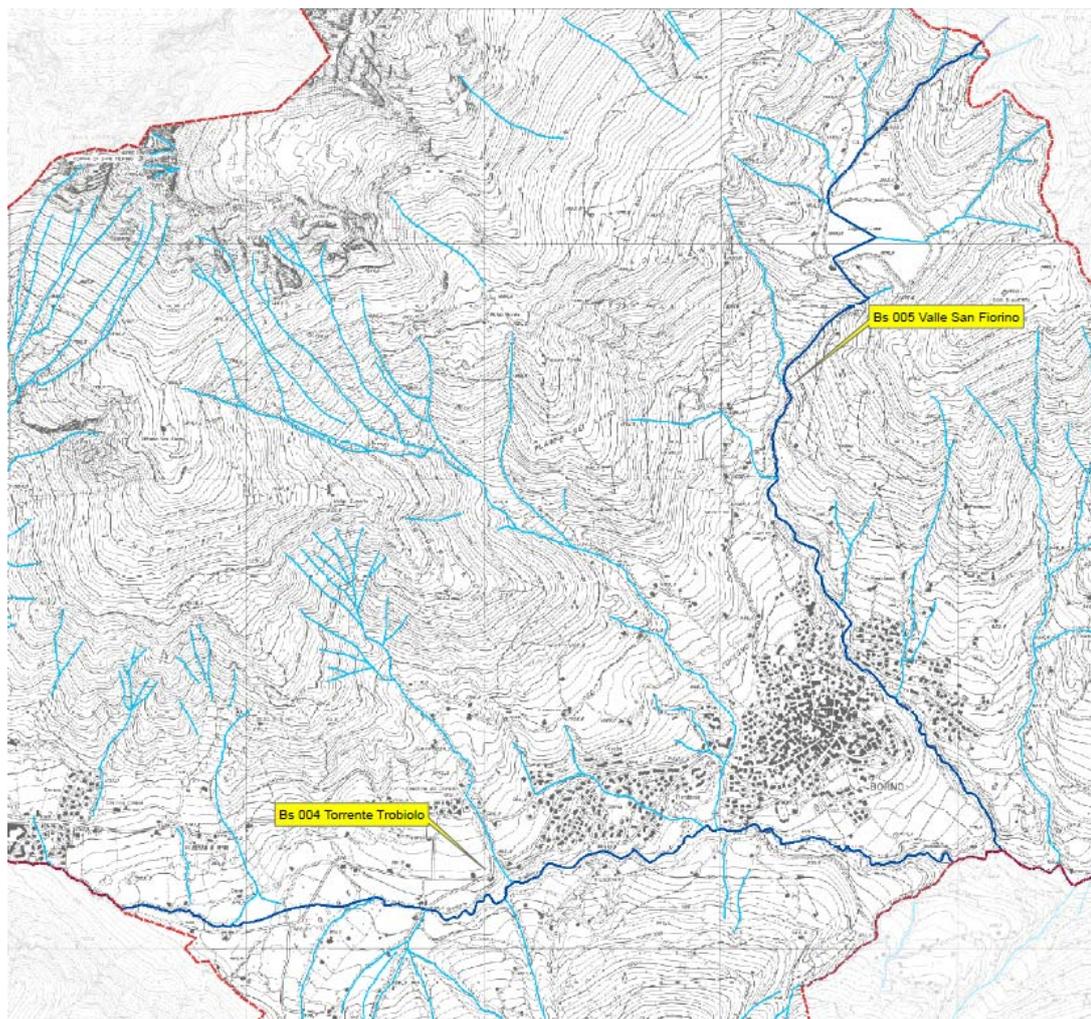


### Aspetti idrografici

La componente idrografica del Comune di Borno risulta analizzata all'interno del documento di Polizia Idraulica approvato nel novembre del 2013.

Il reticolo idrico del Comune di Borno è costituito da 2 aste principali e da una serie di aste secondarie codificate secondo le direttive del Documento di Polizia Idraulica.

Le aste principali sono il Torrente Trobiolo avente codice BS004 e la Valle di San Fiorino avente codice BS005.



Stralcio tav.3 del Documento di Polizia Idraulica

IL Reticolo Idrico Minore è costituito da una serie di aste che sono state inserite all'interno del DPI e che vengono di seguito elencate:

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| - Valle di Cassen;    | - RIM 003; |
| - Valle di Rivadossa; | - RIM 004; |
| - Valle di Popaia;    | - RIM 005; |
| - Torrente Caidone;   | - RIM 006; |
| - Torrente Buggine;   | - RIM 007; |
| - Valzello Avendone;  | - RIM 008; |
| - Valle di Brugano;   | - RIM 009; |
| - Valle di camera;    | - RIM 010; |
| - Valle del Frassine; | - RIM 011; |
| - Valle Marcia;       | - RIM 012; |
| - Valle Cala;         | - RIM 013; |
| - Valle Vallala;      | - RIM 014; |
| - RIM 001;            | - RIM 015; |
| - RIM 002;            | - RIM 016; |
|                       | - RIM 017; |
|                       | - RIM 018. |

Tali aste hanno tutte carattere montano-torrentizio; per maggiore chiarezza sulla tipologia dei corsi d'acqua si riporta la descrizione di alcuni di questi che è presente nell'elaborato 01 del DPI.

### Valle Cala

Il Torrente in oggetto, affluente sinistro del Torrente Trobiolo (BS004) si colloca in prossimità della località Palline posta nella parte occidentale rispetto all'abitato di Borno. Il tratto d'alveo compreso nel territorio comunale di Borno mostra una direzione di scorrimento N-S, con una presenza cospicua di opere trasversali lungo l'alveo (briglie in pietrame cemento e legname), come riportato nelle tavole delle Criticità (04B). L'area indagata comprende l'asta torrentizia nel tratto tra le quote di 1108 e 1078 m s.l.m.

Le condizioni di potenziale criticità osservate riguardano l'area a monte e a valle delle briglie in pietrame e cls dove l'alveo presenta una significativa quantità di detrito e resti vegetali. In caso di piene eccezionali il materiale in alveo potrebbe essere preso in carico dalle correnti e portato a valle. Si raccomanda quindi una pulizia periodica dell'alveo dal materiale detritico e dai resti vegetali, una manutenzione delle opere di regimazione idraulica al fine di garantire sempre lungo l'alveo una regolare sezione di deflusso.



*Opere di regimazione idraulica trasversali (briglie in legname e pietrame) lungo il torrente*



*Opere di regimazione idraulica trasversali (briglie in pietrame e cls) lungo il torrente*

## Torrente Caidone

Tale asta del reticolo idrico minore costituisce un affluente sinistro del Torrente Trobiolo (BS004), si colloca nella parte settentrionale rispetto all'abitato di Borno e mostra una direzione di scorrimento NO-SE.

Il tratto di alveo a monte si mostra caratterizzato da molte opere trasversali mentre nella parte terminale risulta tombinato fino alla foce con il Torrente Trobiolo.

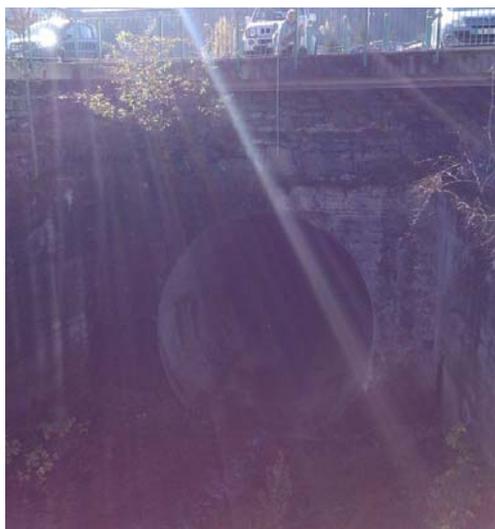
L'asta è caratterizzata dalla ingente presenza di vegetazione e detriti in alveo così come mostrato nelle immagini sottostanti.



*Opere di regimazione idraulica trasversali (briglie) lungo il torrente*



*Opere di regimazione idraulica trasversali (briglie) lungo il torrente*



*Tombinamento: vista dell'entrata a monte della strada provinciale e uscita in prossimità del T. Trobiolo*

Si raccomanda quindi una pulizia periodica dell'alveo dal materiale detritico e dai resti vegetali a monte della strada provinciale ed una pulizia periodica del tombotto al fine di garantire sempre lungo l'alveo una regolare sezione di deflusso.

#### **RIM 009**

Il torrente in esame rappresenta un tributario destro del Torrente Trobiolo (BS004), si colloca in prossimità delle piste da sci comunali nella parte sud del comune di Borno, mostra una direzione di scorrimento S-NO.

Il tratto di alveo mostra una presenza importate di detrito soprattutto nella porzione a monte (fino alla quota di 970 m s.l.m.) in questo tratto è visibile una briglia completamente ostruita dai detriti (cfr. foto). Nella parte terminale dell'alveo sono presenti una serie di ponticelli e passerelle in quanto l'alveo si sviluppa all'interno di un campeggio. Le condizioni di potenziale criticità possono essere riferibili alla presenza in alveo di materiale detritico e resti vegetali che in caso di piene eccezionali potrebbero essere presi in carico dalle correnti di piena e depositati a valle del settore regimato, con conseguente diminuzione delle sezioni di deflusso del torrente e potenziali tracimazioni lungo le sponde. Si raccomanda quindi una pulizia periodica dell'alveo dal materiale detritico e dai resti vegetali, una manutenzione delle opere di regimazione idraulica ed una verifica periodiche delle sezioni di deflusso dell'alveo sia lungo il tratto regimato che a valle dello stesso.



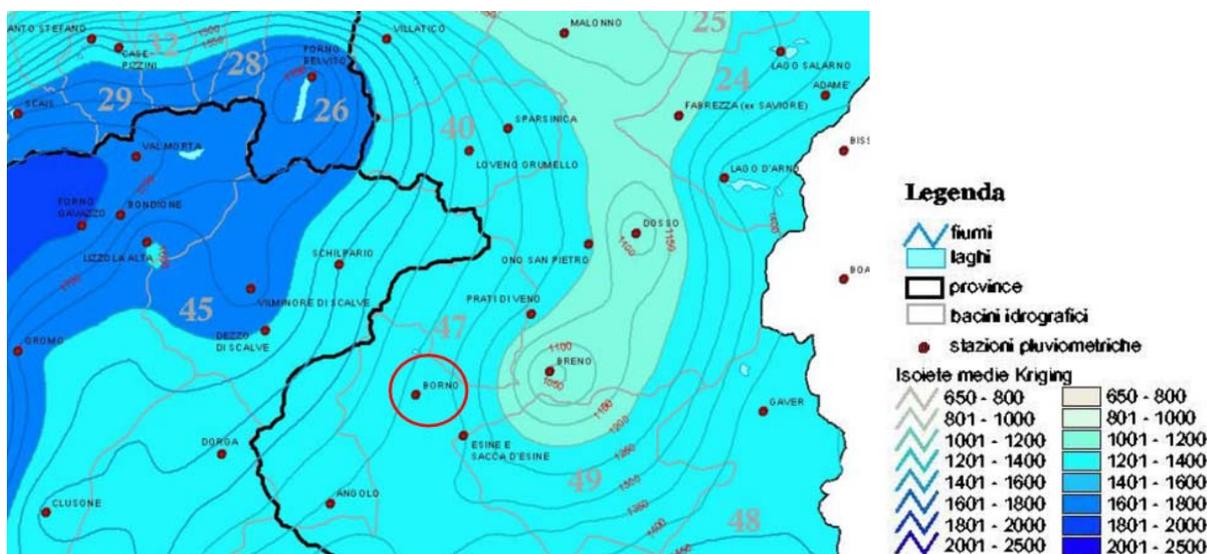
Opere di regimazione lungo l'alveo



Ponti all'interno del campeggio

### Dati meteorologici

I fattori meteo-climatici che agiscono sul territorio costituiscono un rischio climatico nel momento in cui aumentano le probabilità del verificarsi di eventi dannosi associati a valori anomali delle grandezze meteorologiche. In termini più generali le condizioni meteorologiche costituiscono un background per gli eventi di interesse della protezione civile e come tali sono in grado di esaltare ovvero mitigare gli effetti di tali eventi; da ciò l'importanza di definire in termini quantitativi le condizioni meteorologiche e climatiche dell'area in studio. La conoscenza di tali dati permette quindi la previsione di eventi eccezionali con tempi di ritorno molto lunghi.



### *Stralcio della Carta delle Precipitazioni medie del territorio alpino*

La quantità di precipitazioni totali annue nell'area è attorno ai 1200-1400 mm (dati ERSAL art.12 comma 2 legge 24 febbraio 1992, n.225).

Per quanto riguarda i temporali, essi si distribuiscono da marzo a novembre, con maggior frequenza in giugno, luglio ed agosto, mentre la distribuzione giornaliera comprende un massimo nelle ore centrali del giorno ed un minimo al mattino. Le precipitazioni nevose hanno una notevole importanza sul territorio comunale e particolarmente nella zona del Monte Altissimo.

## Inquadramento territoriale

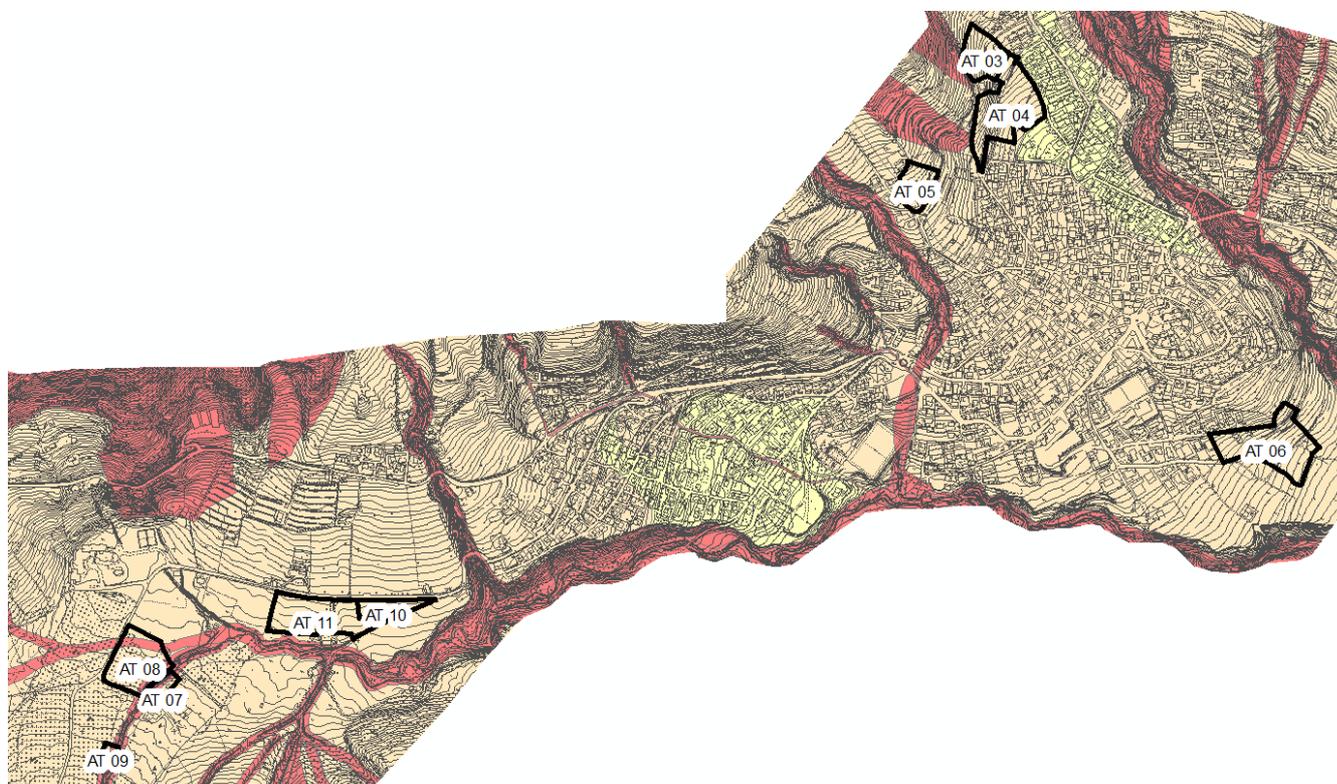
### Aspetti urbanistici (PGT PTCP AT)

Nella proposta di variante del PGT comunale sono inseriti 9 ambiti di trasformazione:

AT 03	AMBITO AVERTINO NORD
AT 04	AMBITO AVERTINO SUD
AT 05	AMBITO DURENGO FREAL
AT 06	AMBITO BERNINA
AT 07	AMBITO FUNIVIA
AT 08	AMBITO FUNIVIA
AT 09	AMBITO FUNIVIA
AT 10	AMBITO PISANO
AT 11	AMBITO PISANO

In accordo con quanto stabilito dall'art. 7 c. 5 del regolamento, per le aree inserite come Ambiti di Trasformazione o Piani Attuativi, nel Piano delle Regole, indipendentemente dall'ubicazione territoriale, si applicano i limiti della portata meteorica scaricabile nel ricettore di 10 l/sec per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento. In relazione alla dislocazione delle aree e alla conformazione delle reti il rispetto dei limiti indicati potrà richiedere che siano realizzate delle opere di laminazione all'interno del perimetro di detti comparti.

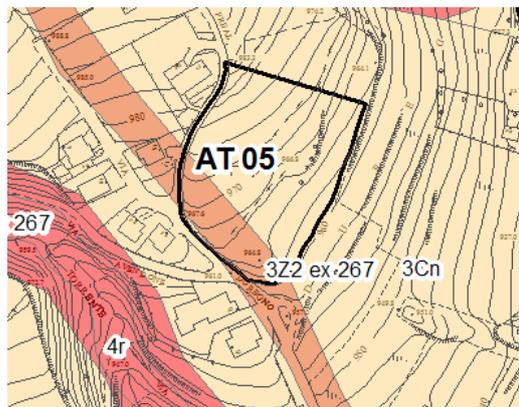
Per le restanti definite aree di completamento o di frangia, occorrerà rispettare il limite di scarico per le aree C, pari 20 l/sec per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento. Anche in questo caso eventuali opere di laminazione saranno da prevedere all'interno del perimetro di detti comparti.



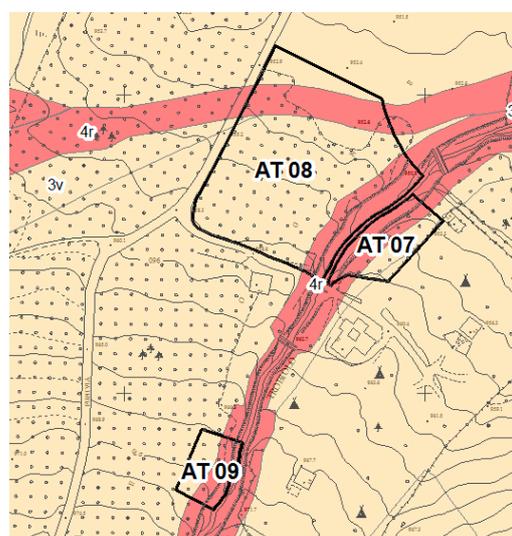
Stralcio tavola di fattibilità tratta dal pgt con sovrapposizione degli AT

Dal punto di vista della fattibilità geologica (inserita come sfondo nell'immagine riportata sopra in cui vengono rappresentati gli ambiti di trasformazione), le uniche note vanno per i seguenti ambiti:

**AT05:** una porzione dell'ambito ricade in classe **3Z2** per la presenza di un fenomeno identificato come aree di esondazione con rischio molto elevato. La normativa di riferimento è quella contenuta nell'elaborato del pgt tav.08 Norme geologiche art.3.1

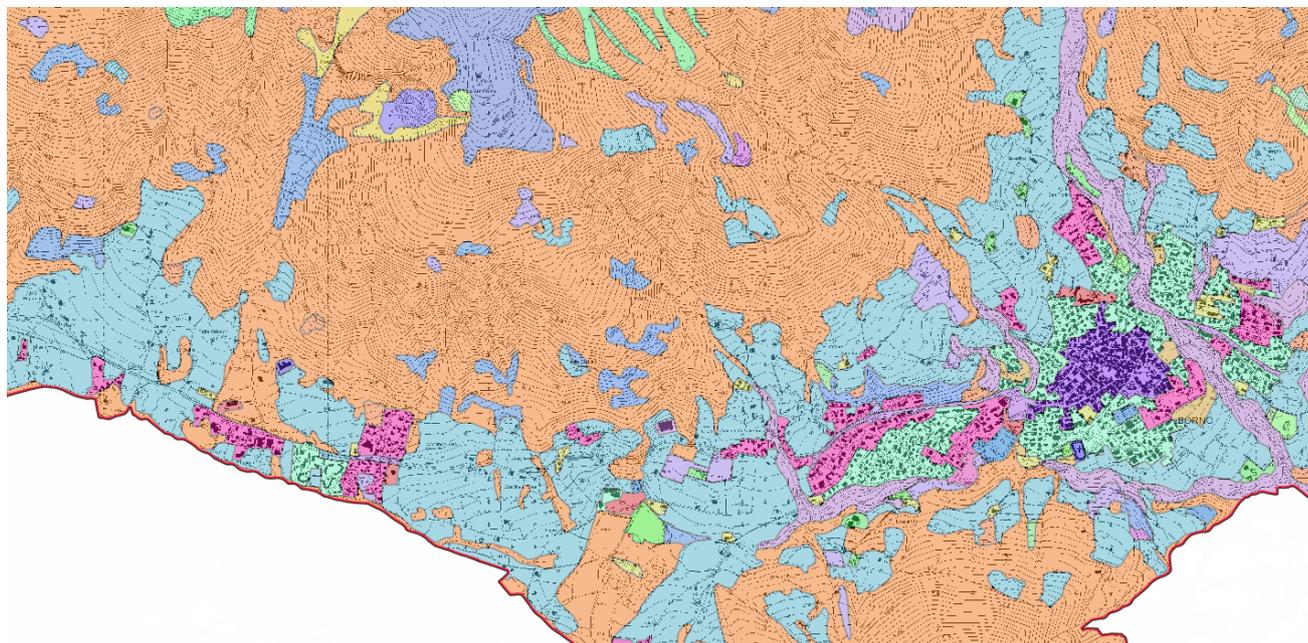


**AT07-AT08-AT09:** per ciascuno di questi ambiti, una porzione dell'ambito ricade in classe **4r** per la presenza del reticolo idrico. La normativa di riferimento è quella contenuta nell'elaborato del pgt tav.08 Norme geologiche art.4.4



## Uso del suolo (DUSAF)

La classificazione dell'Uso del Suolo del Comune di Borno, riferita alla zona abitata, secondo il DUSAF (Dusaf 5.0 del 2015 - [www.geoportale.regione.lombardia.it](http://www.geoportale.regione.lombardia.it)), è riportata sotto.



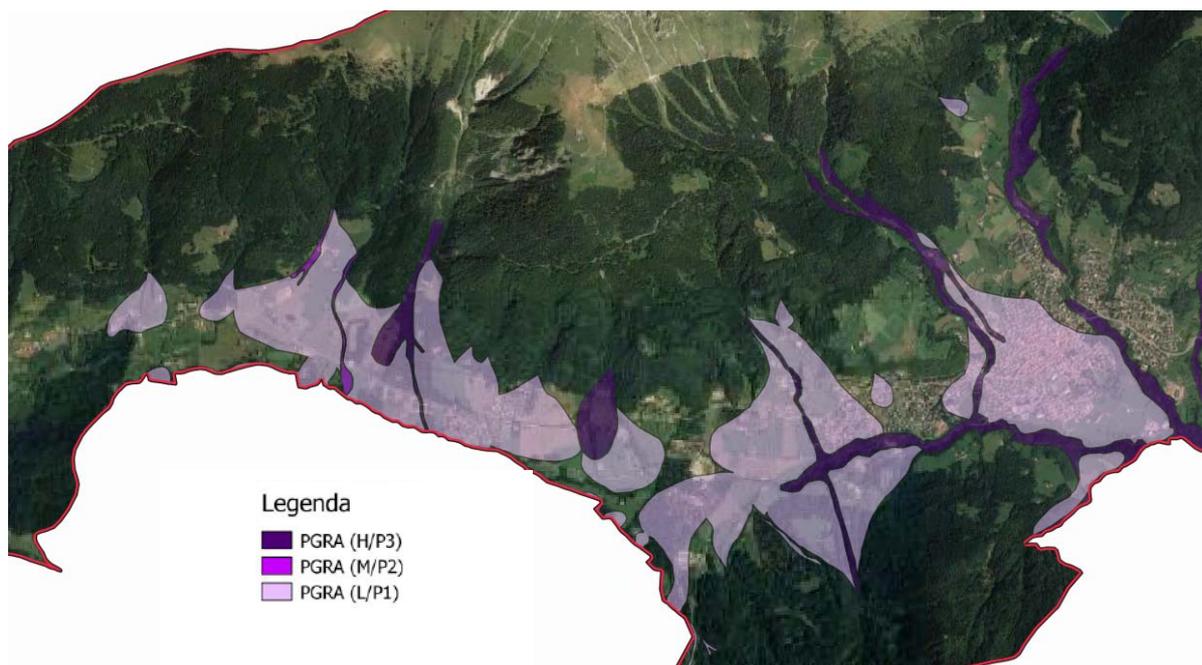
L'area totale del territorio comunale è 30,7 km<sup>2</sup> di cui il 4% è tessuto residenziale, il 4% sono corpi idrici e il 52% sono territori boscati.

Come si evince il territorio è in gran parte occupato da territori boscati, aree con vegetazione arbustiva e nella porzione più in quota da versanti ripidi scoscesi, pascoli e alpeggi.

## Condizioni di pericolosità idraulica

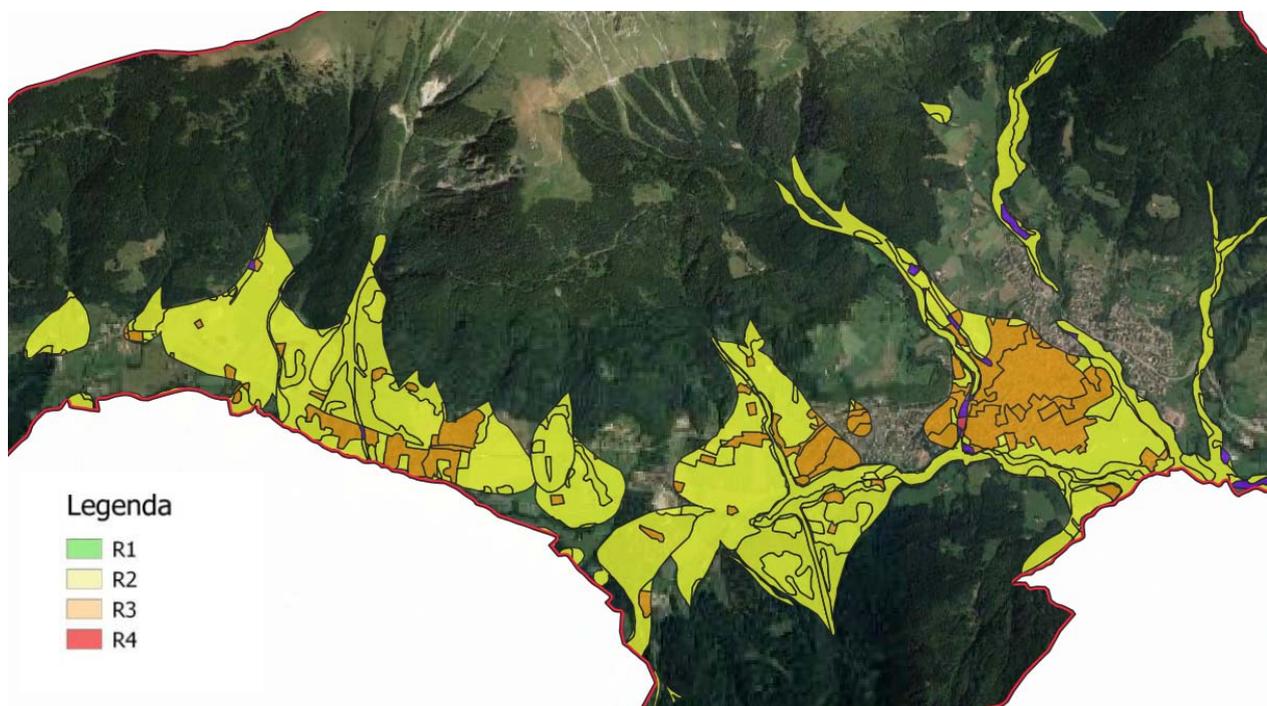
### Aree a rischio idraulico (PGRA)

Per quanto riguarda le zone identificate come area a rischio idraulico PGRA nel comune di Borno troviamo quelle inserite all'interno della perimetrazione di aree a rischio RSCM (Reticolo Secondario Collinare Montano). Tali aree vengono riportate nell'immagine sotto.



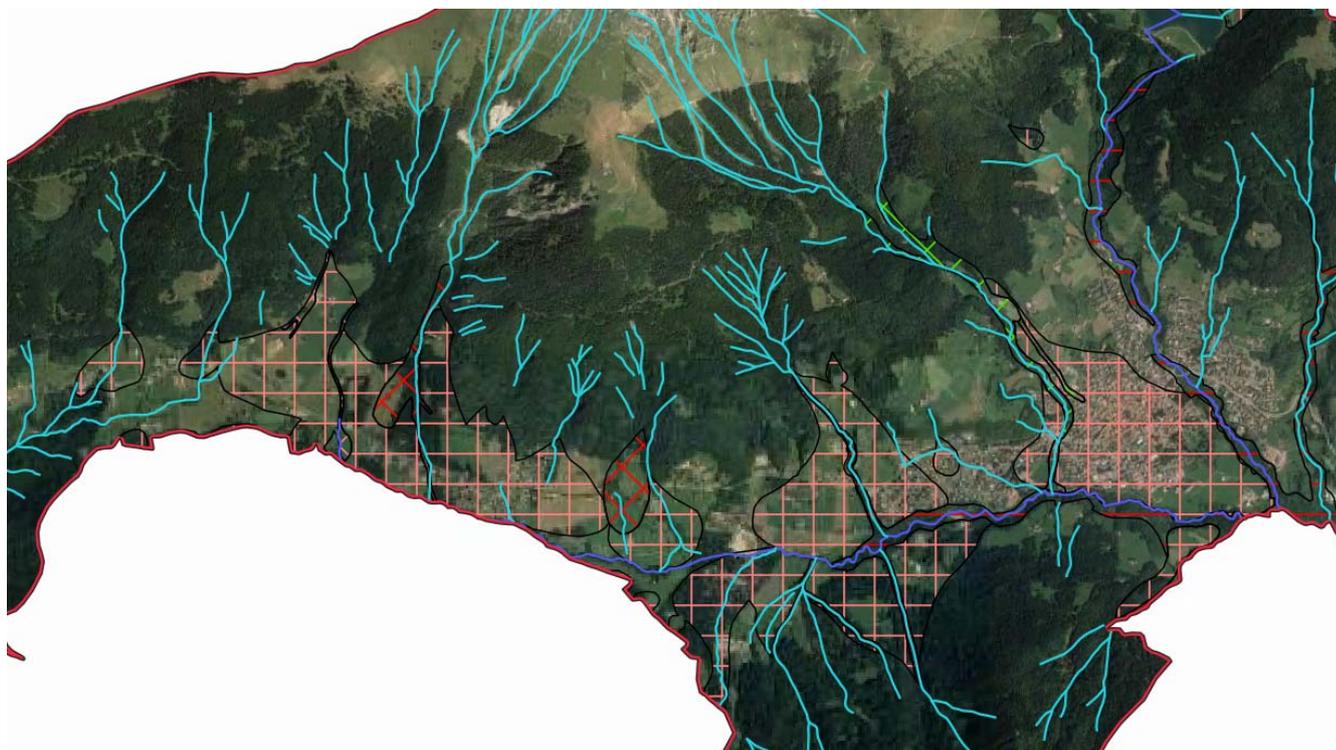
Stralcio PGRA tratto dal geoportale non in scala

A ciascuna di queste aree viene associato uno stato di rischio



### Aree a rischio idraulico (PAI e RIM)

Per quanto riguarda il rischio idraulico inserito all'interno delle perimetrazioni PAI e delle carte dei vincoli del pgt comunale sono da considerare le conoidi (attive Ca, parzialmente protette Cp e protette Cn), le aree di esondazione (esondazione con pericolosità molto elevata Ee, elevata Eb e moderata Em), le aree ex 267 per fenomeni di esondazione (Z1 e Z2) e il reticolo idrico principale (RP) e secondario



### Aree a rischio per conformazione morfologica del territorio

L'analisi morfologica del territorio è stata condotta con l'ausilio del software open source Quantum GIS (versione 3.4.13 Madeira) unitamente ai plugin di SAGA 2.3.2. Nel dettaglio, a partire dal Digital Terrain Model (DTM) della Regione Lombardia con risoluzione di 5 metri e utilizzando le funzioni del "geoprocessing raster" sono state effettuate le seguenti analisi:

- Ricerca delle "depressioni morfologiche" (aree concave che contengono i deflussi in esse corrivanti);
- Estrazione delle linee di deflusso superficiale

L'individuazione delle depressioni anomale è stata condotta tramite l'utilizzo del comando fill.sink. In questo caso tale ricerca è finalizzata all'individuazione di locali depressioni che possano determinare aree di accumulo. Le aree depresse sono state individuate tramite una differenza algebrica (espressa in metri) fra le quote del DTM originario e quelle del DTM modificato con il comando fill.sink.

La valutazione dei risultati ottenuti che è stata verificata attraverso appositi sopralluoghi, evidenzia che oltre alle già segnalate aree di doline, perimetrate nelle tavole del pgt comunale, si deve aggiungere un'area depressa ove si

possono invadere le acque meteoriche che risulta nella zona di Croce di Salven. La profondità massima della depressione è di circa 3 metri.



Localizzazione aree depressa



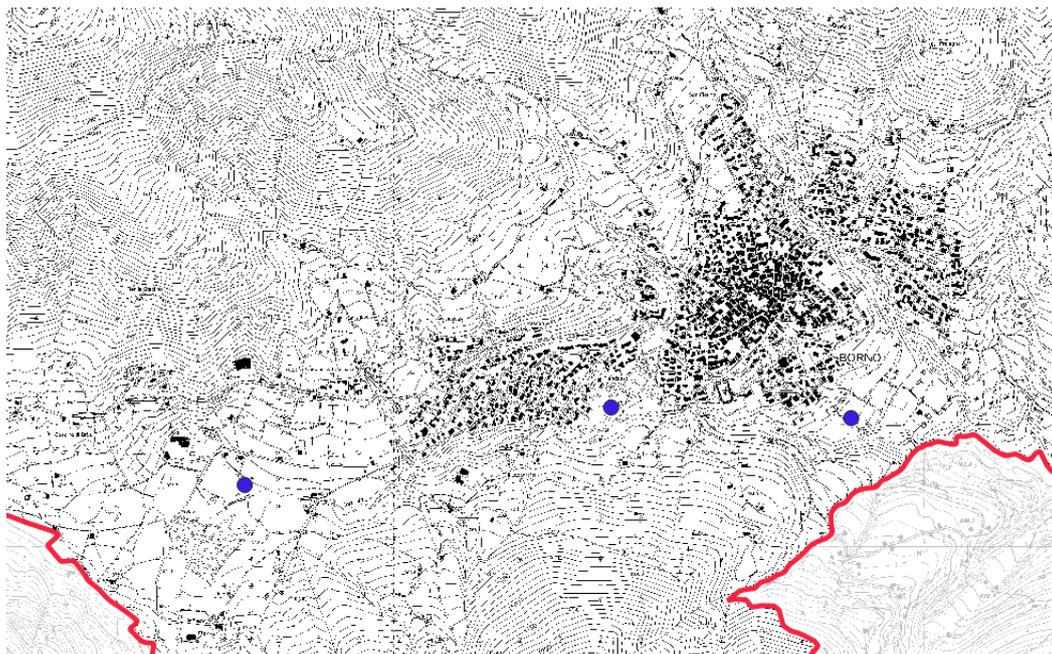
Immagine della zona depressa

Applicando poi il comando `catchment.area` al DTM, sono state estratte tutte le linee di deflusso superficiale individuabili sui versanti. Il plugin `catchment.area` è basato sugli algoritmi D8 (O'Callaghan, J. F., Mark, D. M., 1984) e RHO8 (Fairfield, J., Leymarie, P., 1991): nel primo caso il flusso d'acqua si sposta dal centro di una cella al centro di una delle celle che la circondano, mentre nel secondo caso la direzione del flusso è determinata da un parametro casuale che dipende dalla differenza fra le pendenze di due celle adiacenti e dalla loro posizione. Con questi metodi viene perciò assegnato un numero progressivo alla cella che raccoglie il deflusso dalle celle adiacenti; il reticolo di flusso è pertanto identificato da una sequenza di celle con indice di flusso maggiore rispetto a quelle circostanti. Il reticolo determinato corrisponde al reticolo naturale esistente e a quello derivato dalla morfologia del versante ma che non presenta flusso naturale.

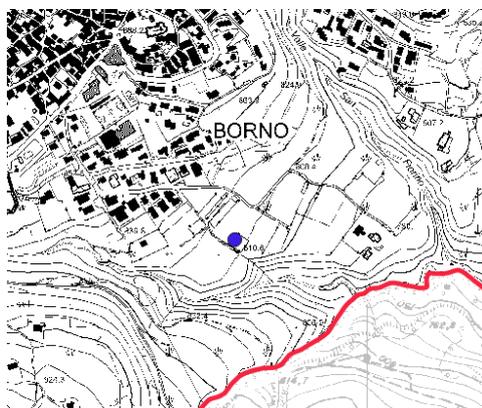
## Reti comunali (fognatura, acquedotto)

### Fognatura

Per quanto riguarda il sistema di smaltimento delle acque, il comune di Borno ha fornito il `dwg` del rilievo della rete fognaria. Tale sistema prevede la presenza di acque miste all'interno del collettore e utilizza 3 depuratori per il trattamento di tali acque. A seguire viene riportato uno stralcio relativo alla localizzazione dei 3 depuratori.



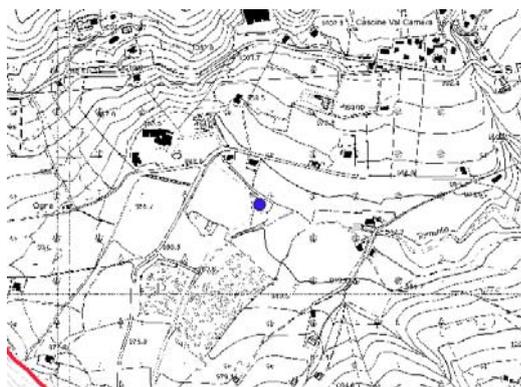
-Depuratore in località Bernina



-Depuratore in località Piandasso



-Depuratore in località Ogne



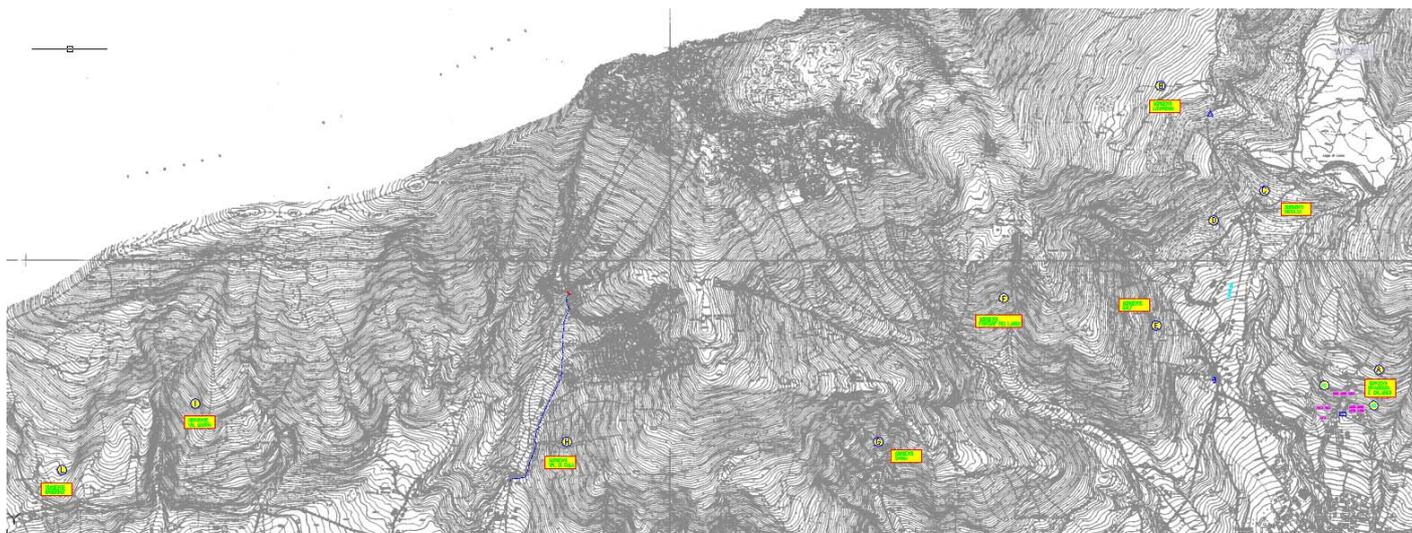
La porzione est del territorio che comprende la località Rivadossa ad oggi scarica direttamente nella Valle San Fiorino ma è in progetto la realizzazione di un nuovo tratto di collettore di raccolta delle acque per portarle nel comune di Ossimo.

### Acquedotto

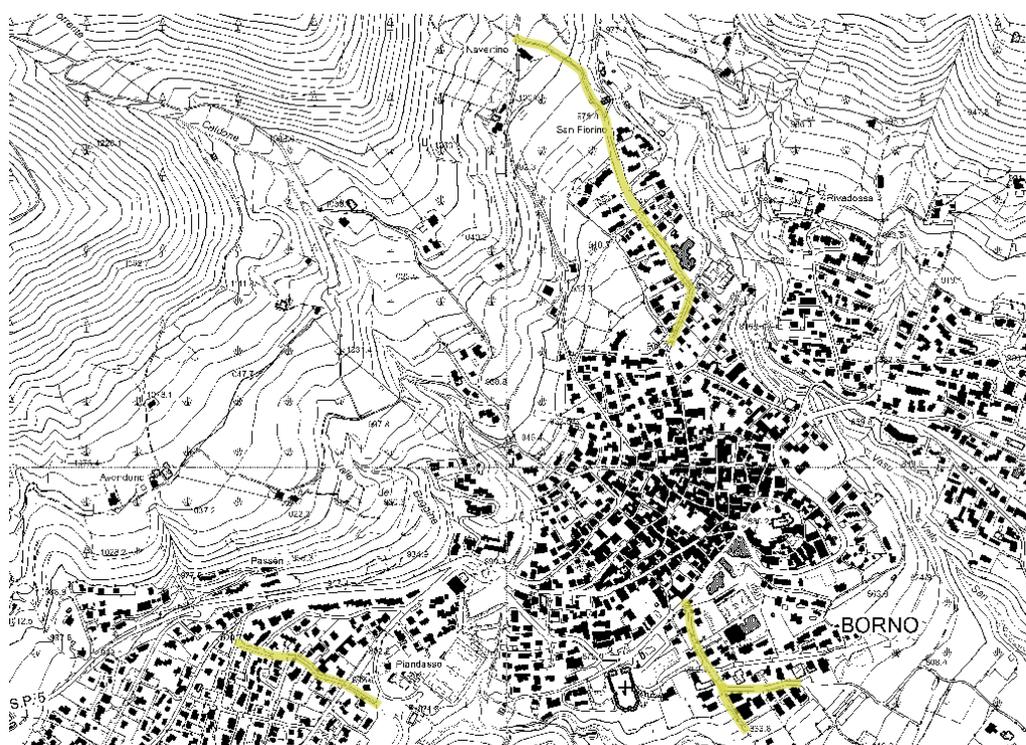
Per quanto riguarda la rete acquedottistica per il servizio di acque potabile del comune di Borno, questa risulta servita da 9 sorgenti distribuite sul territorio comunale.

Le sorgenti utilizzate sono le seguenti:

- sorgente Rivadossa e Calagno
- sorgente Lovareno
- sorgente Sedulso
- sorgente Gali
- sorgente Fontanidei Lares
- sorgente Sarna
- sorgente val Marsa
- sorgente Sabbionà



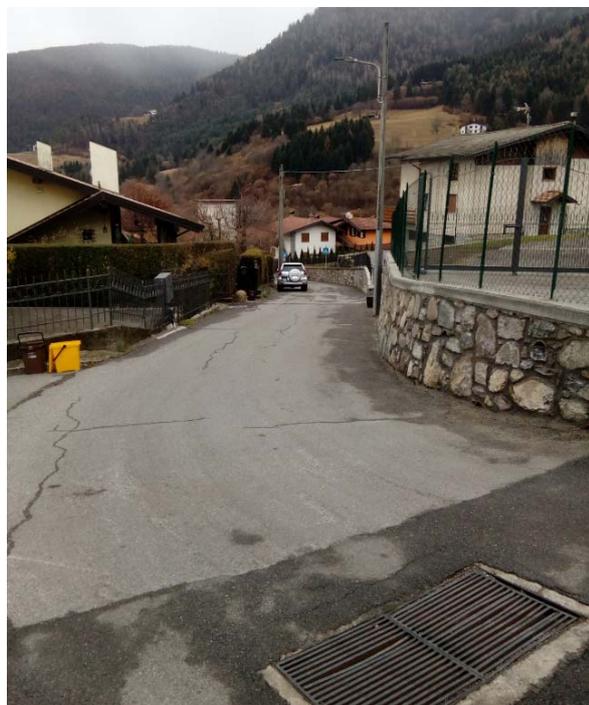
Stralcio localizzazione tavola sorgenti fornita dal Comune di Borno



Le criticità sono dovute ad insufficienza della rete fognaria e a repentini cambiamenti di diametro nel collettore principale. Il problema su queste vie si presenta durante gli eventi di pioggia intensa o duratura in cui oltre a smaltire il normale flusso delle acque di fognatura la rete si prende carico delle acque di scarico della strada e dei piazzali. Queste tre zone sono state perimetrate come aree a criticità idraulica per insufficienza della rete fognaria all'interno del pgt comunale.

A seguire vengono riportate delle immagini relative alle vie interessate da tale criticità.

Panoramica lungo via Bernina





Panoramica lungo via Milano





### Panoramica lungo via Piadasso



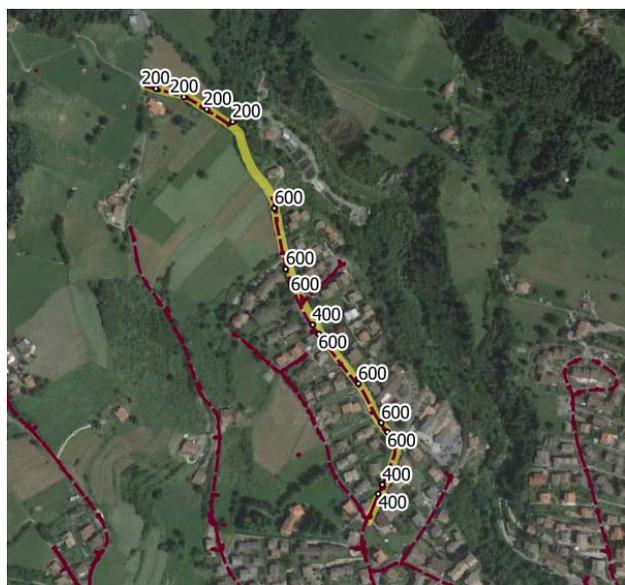
## Misure strutturali e non strutturali di invarianza idraulica

L'articolo 14, comma 7, lettera a) prevede l'individuazione nel presente studio delle *misure strutturali*, quali interventi per il contenimento o il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali che possono insistere sulla rete di scarico e sui ricettori finali in caso di eventi meteorologici eccezionali.

La collocazione delle opere deriva dall'analisi del territorio e il posizionamento, qualora non fosse già stato realizzato in risposta a problemi di altro genere, quali per esempio il contenimento delle portate di piena di un corpo idrico ricettore, deve avvenire in aree non urbanizzate e permeabili, con capacità di infiltrazione, deflusso superficiale e morfologia favorevoli e in assenza di edifici anche se isolati e quindi con bassa impermeabilizzazione del terreno circostante.

Nello specifico del territorio di Borno le misure devono vertere sul problema legato alla rete fognaria:

### Via Milano



Da informazioni raccolte in comune il collettore fognario principale non riesce a smaltire il flusso di acque durante gli eventi meteorici intensi provocando la fuoriuscita delle acque sulla strada. La soluzione potrebbe essere quella di sostituire il tubo esistente posandone una con una capacità superiore.

### Via Berina



Da informazioni raccolte in comune il collettore fognario principale non riesce a smaltire il flusso di acque durante gli eventi meteorici intensi provocando la fuoriuscita delle acque sulla strada. La soluzione potrebbe essere quella di sostituire il tubo esistente posandone una con una capacità superiore.

## Via Piandasso



Da informazioni raccolte in comune il collettore fognario principale non riesce a smaltire il flusso di acque durante gli eventi meteorici intensi provocando la fuoriuscita delle acque sulla strada. In questo specifico caso un'asta del reticolo idrico minore si immette nel collettore fognario. La soluzione potrebbe essere quella di dividere le due portate in modo da non sovraccaricare la rete fognaria durante gli eventi di pioggia intensi e/o sostituire il tubo esistente posandone una con una capacità superiore.

L'articolo 14, comma 7 lettera a) prevede inoltre l'indicazione delle **misure non strutturali** necessarie per attuare le politiche di invarianza idraulica e idrologica. Per prima cosa, si procede all'individuazione di interventi che favoriscano l'incentivazione delle misure strutturali anche per il tessuto edilizio esistente. Inoltre, vengono attuate politiche di incentivazione al corretto utilizzo delle aree agricole, contrastandone laddove possibile l'abbandono e il degrado, nell'ottica di ottimizzare la capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno naturale

Le misure non strutturali sono atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale.

Lo scopo finale è quello di stabilire un equilibrio del deflusso delle acque superficiali dal punto in cui avvengono le precipitazioni fino al recapito finale.

A tale riguardo potrà essere aggiornato il piano comunale di Protezione Civile, includendo, se non già previste, tutte le azioni di auto protezione da attivare in caso di pericolo di allagamento, quali l'allontanamento dalle zone a rischio di beni di valore, protezione con paratie o sacchetti di sabbia dei locali che si trovano al piano strada.

Geol. Luca Maffeo Albertelli