

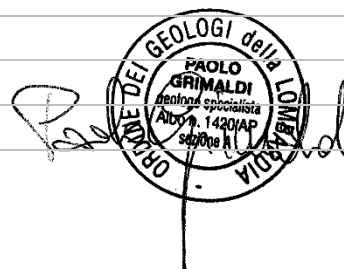
**PROVINCIA DI BERGAMO  
COMUNE DI GRASSOBBIO**

**DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO  
IDRAULICO COMUNALE AI SENSI DELL'ARTICOLO 14  
DEL R.R. 23 NOVEMBRE 2017 N. 7**

**Località:** COMUNE DI GRASSOBBIO  
**Committente** AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI GRASSOBBIO

<b>Data</b>	DICEMBRE 2021
<b>Riferimenti</b>	Rel. 108_2021

<b>Tecnico relatore:</b>	DOTT. SSA PAOLA GIAVERA
<b>Visto:</b>	DOTT. GEOLOGO PAOLO GRIMALDI



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>I PRINCIPI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA – GENERALITÀ.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE: METODOLOGIA DI STUDIO .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>CENNI SULLA SITUAZIONE DEI RICETTORI.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE E DELIMITAZIONE DELLE AREE SOGGETTE A RISCHIO.....</b>	<b>9</b>
	<i>5.1 AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA E/O RISCHIO IDRAULICO DEL TERRITORIO COMUNALE INDICATE NELLA COMPONENTE GEOLOGICA P.G.T. – P.A.I. – P.R.G.A. ....</i>	<i>9</i>
	5.1.1 INDIVIDUAZIONI DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DELLE ALLUVIONI NEL DISTRETTO DEL PO (PGR)9	
	5.1.2 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONE (P.G.R.A.) – D.G.R. X/6738 DEL 19 GIUGNO 2017.....	10
	<i>5.2 ZONE DI RISPETTO DEI POZZI AD USO IDROPOTABILE .....</i>	<i>14</i>
<b>6</b>	<b>INDICAZIONE DELLE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA .....</b>	<b>15</b>
	6.1 <i>PREMESSA .....</i>	15
	6.2 <i>INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE MISURE STRUTTURALI PER LA PARTE GIÀ URBANIZZATA DEL TERRITORIO COMUNALE .....</i>	16
	6.3 <i>INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE MISURE STRUTTURALI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DA PREVEDERE PER GLI AMBITI DI NUOVA TRASFORMAZIONE .....</i>	16
	6.4 <i>INDICAZIONE PRELIMINARE DELLE MISURE NON STRUTTURALI AI FINI DELL'ATTUAZIONE DELLE POLITICHE DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA.....</i>	17
<b>7</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>19</b>

## **1 PREMESSA**

---

Con DGR n. 7372 della seduta del 20/11/2017 la Regione Lombardia ha approvato nella sua versione finale il “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’art. 58 bis della Legge Regionale 11 marzo 2005, n.12 (Legge per il governo del territorio)”, di seguito denominato “Regolamento”.

Tale regolamento regionale è stato pubblicato sul BURL – Supplemento n. 48 del 27/11/2017 e pertanto dal giorno 28/11/2017 sono partiti i tempi di legge per la sua applicazione.

Il Regolamento inoltre è stato modificato in seguito alle seguenti emanazioni:

- R.R. 29 giugno 2018, n. 7, entrato in vigore il 4 luglio 2018;
- R.R. 19 aprile 2019, n. 8, entrato in vigore il 25 aprile 2019;
- L.R. 26 novembre 2019, n. 18, entrata in vigore il 11 dicembre 2019

Dato che il Comune di Grassobbio ricade nelle aree definite dalla Regione Lombardia come a media criticità idraulica (Art. 7), esso è tenuto a redigere, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica ed idrologica, lo studio comunale di gestione del rischio idraulico (Art. 14).

Tuttavia considerata la tempistica riportata al comma 4 dell’Art.14 per la redazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico e/o del documento semplificato del rischio idraulico, nonché considerando i caratteri di rischio idraulico di questo ambito territoriale, si è ritenuto opportuno procedere inizialmente alla stesura del “Documento semplificato del rischio idraulico comunale” in modo tale che, una volta analizzati nel dettaglio i contenuti e gli aspetti elencati al comma 8 dell’Art.14, si possa quindi disporre di tutti quegli elementi utili per poter successivamente sviluppare lo “Studio Comunale di gestione del rischio idraulico” ricorrendo alla più adeguata tipologia di modellazione idrodinamica del territorio comunale.

## **2 I PRINCIPI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA – GENERALITÀ**

---

I principi di invarianza idraulica e idrologica sono introdotti dall’articolo 7 della L.R. 4/2016 e sono rispettivamente così definiti (art. 2 R.R. 7/2017):

- Invarianza idraulica: principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei recettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all’urbanizzazione.
- Invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei recettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all’urbanizzazione.

Tali principi si applicano alle acque meteoriche di dilavamento, ad eccezione di quelle disciplinate dal 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).

Il nuovo regolamento regionale, a partire dal 31/12/2019, è efficace per tutti gli interventi per i quali è applicabile, elencati nell’articolo 3 e di seguito riportati:

- a) Interventi di ristrutturazione edilizia, come definiti dall’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; ai fini del presente regolamento, non si considerano come aumento di superficie coperta gli aumenti di superficie derivanti da interventi di efficientamento energetico che rientrano nei requisiti dimensionali previsti al primo periodo dell'articolo 14, comma 6, del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 (Attuazione della direttiva 2012/27/ UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/ CE e 2006/32/CE);

- b) Interventi di nuova costruzione, così come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001, compresi gli ampliamenti; sono escluse le sopraelevazioni che non aumentano la superficie coperta dell'edificio;
- c) Interventi di ristrutturazione urbanistica, così come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera f), del d.p.r. 380/2001;
- d) Interventi relativi a opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni, anche per le aree di sosta, di cui all'articolo 6, comma 1, lettera e-ter), del d.p.r. 380/2001, con una delle caratteristiche che seguono:
  - 1. di estensione maggiore di 150 mq;
  - 2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma o di cui al comma 3;
- e) pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale, con una delle caratteristiche che seguono:
  - 1. di estensione maggiore di 150 mq;
  - 2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma(2).
- f) parcheggi, aree di sosta e piazze, con una delle caratteristiche che seguono:
  - 1. 1. estensione maggiore di 150 mq;
  - 2. 2. estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del comma 2;
- g) aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite, qualora facenti parte di un intervento di cui ai precedenti punti da a) a f).

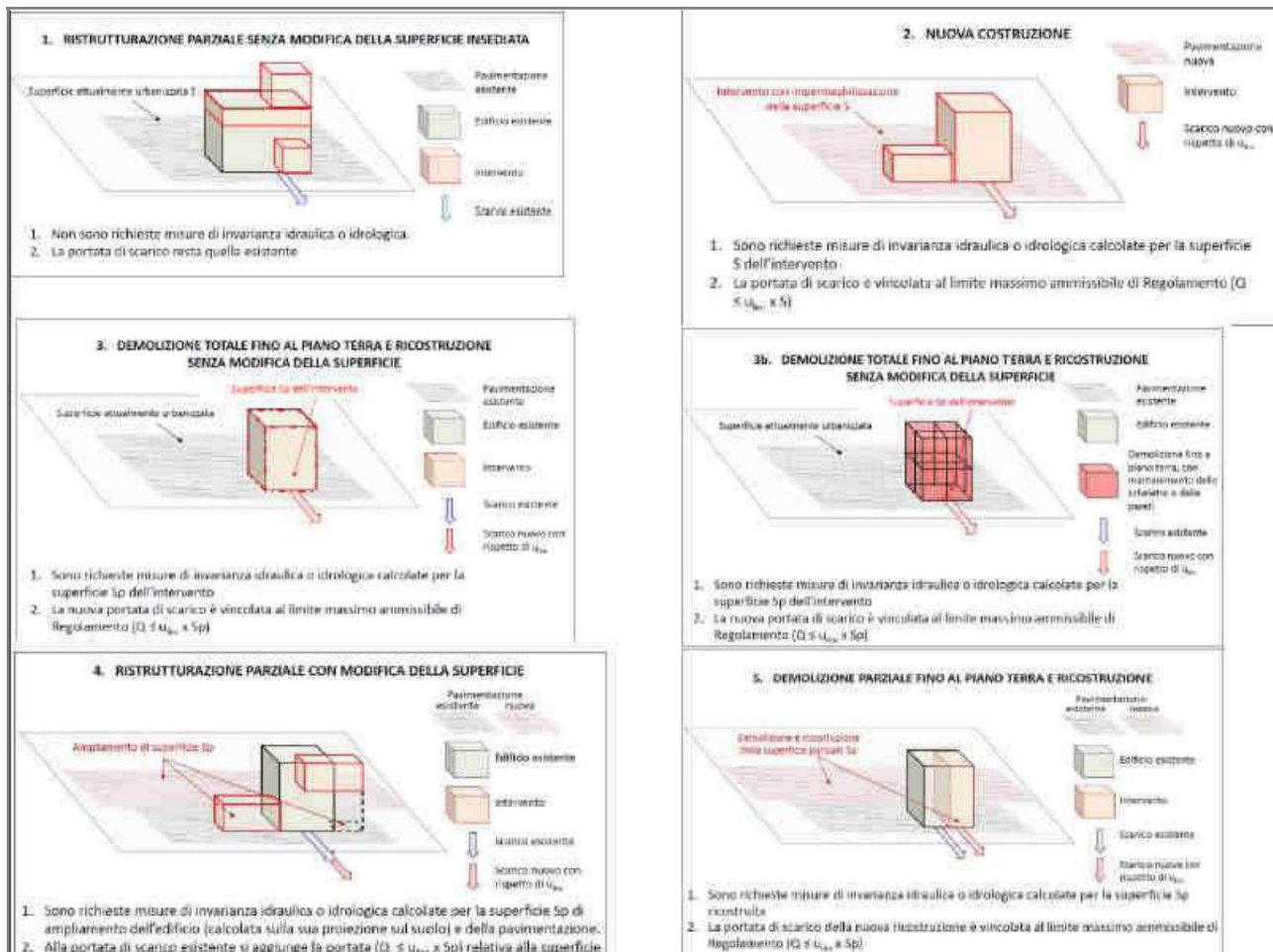
**3.** Nell'ambito degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, assoggettati ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica, **sono esclusi dall'applicazione** del regolamento:

- a) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete ciclopedonale, stradale e autostradale;
- b) gli interventi di ammodernamento, definito ai sensi dell'articolo 2 del regolamento regionale 24 aprile 2006, n. 7 (Norme tecniche per la costruzione delle strade), ad eccezione della realizzazione di nuove rotatorie di diametro esterno superiore ai 50 metri su strade diverse da quelle di tipo "E – strada urbana di quartiere", "F – strada locale" e "F-bis – itinerario ciclopedonale", così classificate ai sensi dell'articolo 2 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada);
- c) gli interventi di potenziamento stradale, così come definito ai sensi dell'articolo 2 del R.R. 7/2006, per strade di tipo "E – strada urbana di quartiere", "F – strada locale" e "F-bis – itinerario ciclopedonale", così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992;

d) la realizzazione di nuove strade di tipo “F-bis – itinerario ciclopedonale”, così classificate ai sensi dell’articolo 2 del d.lgs. 285/1992.

Nella successiva figura 1 sono riassunti gli interventi che comportano l’applicazione dei principi di invarianza idraulica idrologica stabiliti dal R.R. 7/2017.

Figura 1: Schemi esemplificativi degli interventi ai quali applicare le misure di invarianza idraulica e idrologica a (tratti da Allegato A del R.R. n. 7 del 21/11/2017)



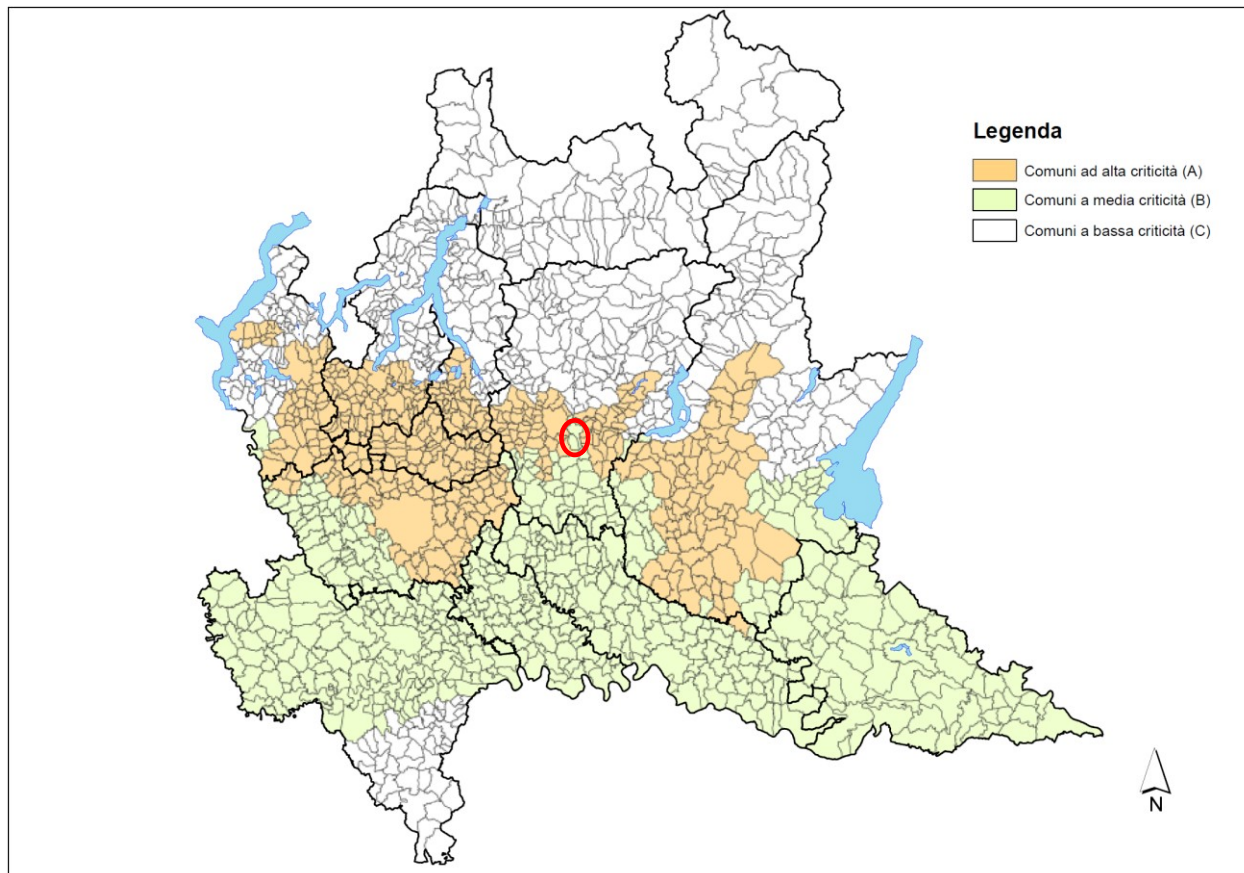
Ai fini della redazione del regolamento il territorio regionale è stato classificato e suddiviso in 3 categorie in ragione della stima della criticità idraulica cui esso è soggetto. Le 3 categorie così definite sono:

- “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.

Il dispositivo normativo prevede anche, qualora non vi siano le condizioni per la realizzazione degli interventi volti al raggiungimento degli obiettivi di invarianza idrologico-idraulica, la possibilità di compensazione monetaria. Le condizioni necessarie affinché si possa fare ricorso alla monetizzazione sono descritte nell’articolo 16.

Con riferimento all'Allegato C del Regolamento regionale il Comune di Grassobbio ricade nella categoria "B", media criticità idraulica, come illustrato anche nella cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica di seguito riportata.

Figura 2: Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica (tratta da Allegato B del R.R. n. 7 del 21/11/2017)



Per queste aree a media criticità idraulica (B) il Regolamento prevede che per le nuove urbanizzazioni i valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei recettori sia pari a: **20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento (Art.8, comma 1).**

Inoltre, per le aree già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie le portate degli scarichi nel recettore, provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento sono limitate comunque entro il valore massimo ammissibile di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile (Art. 8, comma 5).

I comuni ricadenti nelle aree ad alta e media criticità idraulica, di cui all'articolo 7 del R.R. 7/2017, sono tenuti a redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui al comma 7, ad approvarlo con atto del consiglio comunale e ad adeguare, di conseguenza, il PGT.

Tali comuni, nelle more della redazione di tale studio comunale di gestione del rischio idraulico, redigono il documento semplificato del rischio idraulico comunale, con i contenuti di cui al comma 8, e lo approvano con atto del consiglio comunale. È facoltà dei comuni redigere unicamente lo studio comunale di gestione del rischio idraulico qualora lo stesso sia redatto entro il termine di nove mesi dall'entrata in vigore del R.R. 7/2017.

### **3 DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE: METODOLOGIA DI STUDIO**

---

Il documento semplificato del rischio idraulico comunale deve contenere la determinazione semplificata delle condizioni attuali di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, potrà consentire di individuare le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali, atte al controllo e possibilmente anche alla riduzione delle condizioni di rischio medesime.

Nello specifico, in base ad una attenta analisi:

- degli atti pianificatori esistenti;
- delle documentazioni storiche di conoscenza diretta dello scrivente e fornite dagli uffici comunali;
- dei dati disponibili presso il Gestore del Servizio Idrico Integrato (Società Uniacque), per quanto attiene la rete fognaria comunale;
- di studi idraulici e idrologici effettuati sui corsi d'acqua decorrenti sul territorio comunale, con particolare riferimento al "Piano di Gestione del Rischio delle alluvioni nel distretto del Po (PGRA)".

il documento semplificato è stato sviluppato prevedendo le seguenti elaborazioni, in accordo con quanto indicato dall'art. 14, comma 8 del Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 17:

- a) la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza idraulica generalizzata;
- b) la mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT e nelle mappe del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni P.G.R.A. (di cui al comma 7, lettera a), numero 4).
- c) L'eventuale indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione, nonché l'individuazione delle aree da riservare per le stesse.
- d) L'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quali 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, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale.

Riguardo al punto c) il R.R. evidenzia che le misure strutturali sono individuate dal Comune con l'eventuale collaborazione del Gestore Servizio Idrico Integrato.

## **4 CENNI SULLA SITUAZIONE DEI RICETTORI**

---

Il Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 (che di seguito verrà denominato semplicemente R.R. 7/2017) definisce, all'articolo 2 comma 1 lettera m come "ricettore" un "corpo idrico naturale o artificiale o rete di fognatura, nel quale si immettono le acque meteoriche disciplinate" dal regolamento stesso: si è ritenuto pertanto opportuno, nella redazione del documento semplificato, redigere un elaborato (**TAV. 1**) in cui si desse descrizione della situazione strutturale di tali ricettori, in particolare del reticolo idrografico e della rete fognaria, descrivendone la disposizione e l'articolazione sul territorio.

La **rete di approvvigionamento idrico** copre quasi interamente le aree urbanizzate sul territorio comunale con uno sviluppo complessivo di circa 42 km ed è gestita dalla società UNIACQUE spa. La **rete di smaltimento delle acque** è gestita anch'essa dalla società UNIACQUE e si estende per circa 37 km.

Sul territorio non sono state segnalate particolari criticità nell'ambito dei sottoservizi. A livello generale si riscontrano, per la rete di smaltimento dei reflui urbani, numerose tratte non separate tra reflui bianchi e neri; il regime misto dovrebbe essere pertanto un tema di intervento da risolvere, fatta salva la complessità della rete fognaria attualmente esistente e l'attuazione delle misure previste dal R.R. 7/2017 relativamente alle modalità di smaltimento delle acque meteoriche in corpi diversi dai ricettori esistenti sul territorio.

Si sottolinea che la rete fognaria del Comune di Grassobbio presenta come ultimo terminale un impianto di depurazione delle acque reflue urbane situato nella zona est del territorio comunale; tale impianto risulta ad oggi in una situazione di particolare attenzione, a causa del notevole di acque reflue che ad esso pervengono, a causa della notevole urbanizzazione, sia residenziale che, soprattutto, industriale, a cui è stato soggetto il territorio. Tale impianto di depurazione è destinato comunque ad una prossima dismissione e disattivazione, dal momento che è di prossima realizzazione il collettamento della rete fognaria di Grassobbio al depuratore consortile di Cologno al Serio, opportunamente dimensionato per un adeguato ricevimento e trattamento delle acque reflue urbane provenienti dal sistema fognario esistente.

Dal punto di vista del **reticolo idrografico** il territorio comunale di Grassobbio presenta un reticolo idrografico poco sviluppato, strettamente connesso alla presenza del fiume Serio, i cui corsi d'acqua scorrono prevalentemente in direzione Nord Sud, lambendo il confine orientale del territorio comunale. Idrograficamente, infatti, non è presente una rete irrigua fittamente articolata, usuale in diversi ambiti di pianura. La roggia principale è la Roggia Morlino che, in prossimità del tracciato dell'autostrada A4, si ripartisce in tre canali secondari che attraversano in direzione Nord-Sud l'intero territorio comunale. La Roggia Vecchia e la Roggia Morlino Nuvolo attraversano l'abitato di Grassobbio deviando poi verso Ovest. In questa zona decorre la roggia Vescovada che lambisce il confine occidentale del comune.

Dal punto di vista idrogeologico nel sottosuolo e come si deduce dalle caratteristiche geologiche dell'area, non sono presenti livelli impermeabili persistenti che siano in grado di costruire delle vere e proprie barriere idrauliche. Ne deriva un acquifero non confinato, caratterizzato da lenti discontinue e sottili costituite da limi ed argille che non garantiscono un'adeguata protezione delle acque di falda. Si riscontrano invece orizzonti grossolani permeabili, prevalentemente superficiali e strati conglomeratici, particolarmente potenti e continui dotati di una permeabilità estremamente variabile che dipende dal grado di alterazione dati da conglomerati compatti, porosi e fessurati.

A livello comunale il flusso delle acque sotterranee evidenzia la presenza due assi di drenaggio principali caratterizzati da un andamento NW-SE il primo e N-S il secondo, che si raccordano, in località Cascina Colpani, in un unico asse drenante diretto Nord-Sud.



Nel territorio comunale di Grassobbio la soggiacenza della falda diminuisce da Nord a Sud, passando da 64 metri a 41 metri: i valori sono soggetti a escursioni stagionali dell'ordine di circa 3 metri prevalentemente correlabili al regime medio anno delle precipitazioni. Altri fattori che possono condizionare il bilancio idrogeologico dell'area esaminata, e quindi le oscillazioni della falda freatica, sono l'aliquota dovuta al prelievo idrico dei pozzi di captazione ed il contributo d'infiltrazione del Fiume Serio. Il differente comportamento idrogeologico tra zone drenanti (direttrici di drenaggio principale) e zone divergenti (spartiacque sotterranei) è dato dalla diversa velocità di scorrimento idrico dovuto a una differente permeabilità degli orizzonti acquiferi.

Per quanto concerne le opere di captazione esistenti, si segnala la presenza di:

- Un solo pozzo pubblico attivo ad uso idropotabile ubicato a Nord (Viale Matteotti) vicino al limite comunale caratterizzato da una fascia di rispetto individuata con criterio cronologico;
- Tre pozzi privati deputati ad uso industriale potabile o produttivo potabile, localizzati nella parte settentrionale del comune caratterizzati da una fascia di rispetto di raggio di 200 metri;
- Due pozzi pubblici ad uso idropotabile in Comune di Seriate, le cui fasce di rispetto, individuate con criterio geometrico, ricadono parzialmente nel territorio di Grassobbio.
- Quattordici impianti di sollevamento idrico distribuiti su tutto il territorio comunale ad uso irrigo ed industriale.

## **5 INDIVIDUAZIONE E DELIMITAZIONE DELLE AREE SOGGETTE A RISCHIO**

---

Nell'ambito della stesura del documento semplificato, per delimitazione delle aree soggette a rischio, si intende l'individuazione delle aree soggette a potenziale allagamento, e quindi a "pericolosità idraulica" per effetto di vari fattori naturali e/o antropici. Tali elementi sono stati riassunti in un apposito elaborato (**TAV. 2**), e di seguito si procede alla loro illustrazione e al loro commento.

### **5.1 AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA E/O RISCHIO IDRAULICO DEL TERRITORIO COMUNALE INDICATE NELLA COMPONENTE GEOLOGICA P.G.T. – P.A.I. – P.R.G.A.**

Una prima identificazione delle aree a pericolosità idraulica presenti sul territorio comunale di Grassobbio è stata eseguita sintetizzando negli elaborati TAV. 2 tutte quelle aree già identificate nei diversi atti pianificatori esistenti quali, nello specifico, le cartografie del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) oltre a quelle relative alla componente geologica a corredo del P.G.T. vigente. Si sono inoltre considerate le individuazioni delle zone allagabili studiate nello " Piano di Gestione del Rischio delle alluvioni nel distretto del Po (PGRA)".

#### **5.1.1 INDIVIDUAZIONI DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DELLE ALLUVIONI NEL DISTRETTO DEL PO (PGRA)**

Lo studio provvede a individuare zone di esondazione in corrispondenza del Fiume Serio con vari tempi di ritorno (Tr20, Tr50, Tr100, Tr200), sulla base di approfondite valutazioni idrauliche a cui si rimanda per gli approfondimenti.

Si evidenzia che per il territorio comunale di Grassobbio sono individuate aree esondabili nella zona est del territorio comunale, le quali si prolungano fino ai primi edifici della zona industriale nella parte centrale del paese, nella parte nord del territorio comunale le aree esondabili si spingono in modo più accentuato all'interno del territorio comunale raggiungendo una buona parte del centro edificato, le stesse aree esondabili diminuiscono notevolmente di estensione in prossimità dell'aeroporto. Verso sud invece le aree caratterizzate da possibili fenomeni di esondazione sono caratterizzate da estensione limitata che interessa solo la parte più prossimale al corpo idrico.

Nella tavola TAV. 2 sono state riportati i limiti identificati dalla Carta PAI e definiti sulla base dello studio del Piano di gestione del rischio delle alluvioni nel distretto del Po. Le individuazioni dello studio idraulico riassunto secondo la legenda suggerita dalla DGR 6738/2017 per la redazione della Carta PAI-PGRA, mantenendo, per le aree allagabili, la definizione del Piano di Gestione del Rischio Alluvione come di seguito riportato:

- Area P3 Scenario frequente - H piene con Tr 20-50 anni
- Area P2 Scenario poco frequente - M piene con Tr 100 anni
- Area P1 Scenario raro - L Piene con Tr 200 anni

Si evidenzia che i tempi di ritorno proposti nello studio non coincidono con le direttive di attuazione del PGRA, che prevedono di assegnare agli scenari di esondabilità i seguenti tempi di ritorno:

- Area P3 Scenario frequente - H piene con Tr 20 anni
- Area P2 Scenario poco frequente - M piene con Tr 200 anni
- Area P1 Scenario raro - L Piene con Tr 500 anni

#### **5.1.2 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONE (P.G.R.A.) – D.G.R. X/6738 DEL 19 GIUGNO 2017**

Come riportato nell'Allegato 2 delle "Disposizioni Regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del Bacino del fiume Po" così come integrate dalla Variante adottata in data 7 dicembre 2016 con Deliberazione n.5 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po" (Deliberazione n. X/6738 seduta del 19/06/2017), nel Comune di Grassobbio sono presenti aree allagabili in ambito del Reticolo idrico principale (RIP) rappresentato dal già commentato fiume Serio.

Nel P.G.R.A. la delimitazione e la classificazione delle aree allagabili sono riportate nelle "mappe di pericolosità" (aggiornate al 2015) mentre la classificazione del grado di rischio al quale sono soggetti gli elementi esposti è rappresentata nelle "mappe di rischio".

Le mappe di pericolosità, come anticipato in precedenza, contengono la delimitazione delle aree allagabili per diversi scenari di pericolosità:

- Aree P3 (H in cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- Aree P2 (M in cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- Aree P1 (L in cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare.

Le mappe di rischio classificano invece secondo 4 gradi di rischio crescente (R1 – rischio moderato o nullo, R2 - rischio medio, R3 – rischio elevato e R4 – rischio molto elevato) gli elementi che ricadono entro le aree allagabili.

Il P.G.R.A., ai sensi dell'art. 3, comma 1 del DPCM 27 ottobre 2016, costituisce stralcio funzionale del Piano di Bacino del distretto idrografico padano e ha valore di Piano territoriale di settore. Ai sensi dell'art. 3 comma 3 del DPCM 27 ottobre 2016 le amministrazioni e gli enti pubblici si devono pertanto conformare alle disposizioni del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni in base a quanto riportato all'art. 65, commi 4, 5 e 6 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 e successive modificazioni.

Il Comune di Grassobbio deve pertanto da subito applicare la normativa sulle aree allagabili così come presenti nelle mappe di pericolosità del P.G.R.A., modificando di conseguenza le revisioni degli studi urbanistici comunali che dovessero risultare in contrasto ed aggiornando, di conseguenza, i Piani di Emergenza Comunali.

Si evidenzia a tal proposito che l'aggiornamento dello studio geologico a supporto della pianificazione urbanistica, depositato presso il Comune di Grassobbio, ha proposto, nella Carta PAI-PGRA, come aree esondabili e di pericolosità, quelle proposte dallo studio "Piano di Gestione del Rischio delle alluvioni nel distretto del Po (PGRA)": tali potranno considerarsi a tutti gli effetti definitive in sede di approvazione definitiva di una revisione dello strumento urbanistico, in cui la nuova documentazione di carattere geologico, tra cui la Carta PAI-PGRA, venga avvallata dagli Enti delegati unitamente al PGT.

Unitamente alle mappe di pericolosità, il PGRA ha provveduto ad elaborare delle mappe del rischio, in cui l'elemento che determina il pericolo viene messo in relazione con la vulnerabilità del territorio, variabile a seconda della presenza di destinazioni d'uso sensibili, di popolazione residente, di infrastrutture interessate. Sono pertanto identificate quattro classi di rischio denominate come segue:

- Classe R4: Rischio molto elevato
- Classe R3: Rischio elevato
- Classe R2: Rischio medio
- Classe R1: Rischio moderato

Nelle figure di seguito riportate sono evidenziate le aree di pericolosità e di rischio contemplate dal PGRA.

Figura 3: Aree di pericolosità Fiume Serio (Fonte: Geoportale Regione Lombardia)

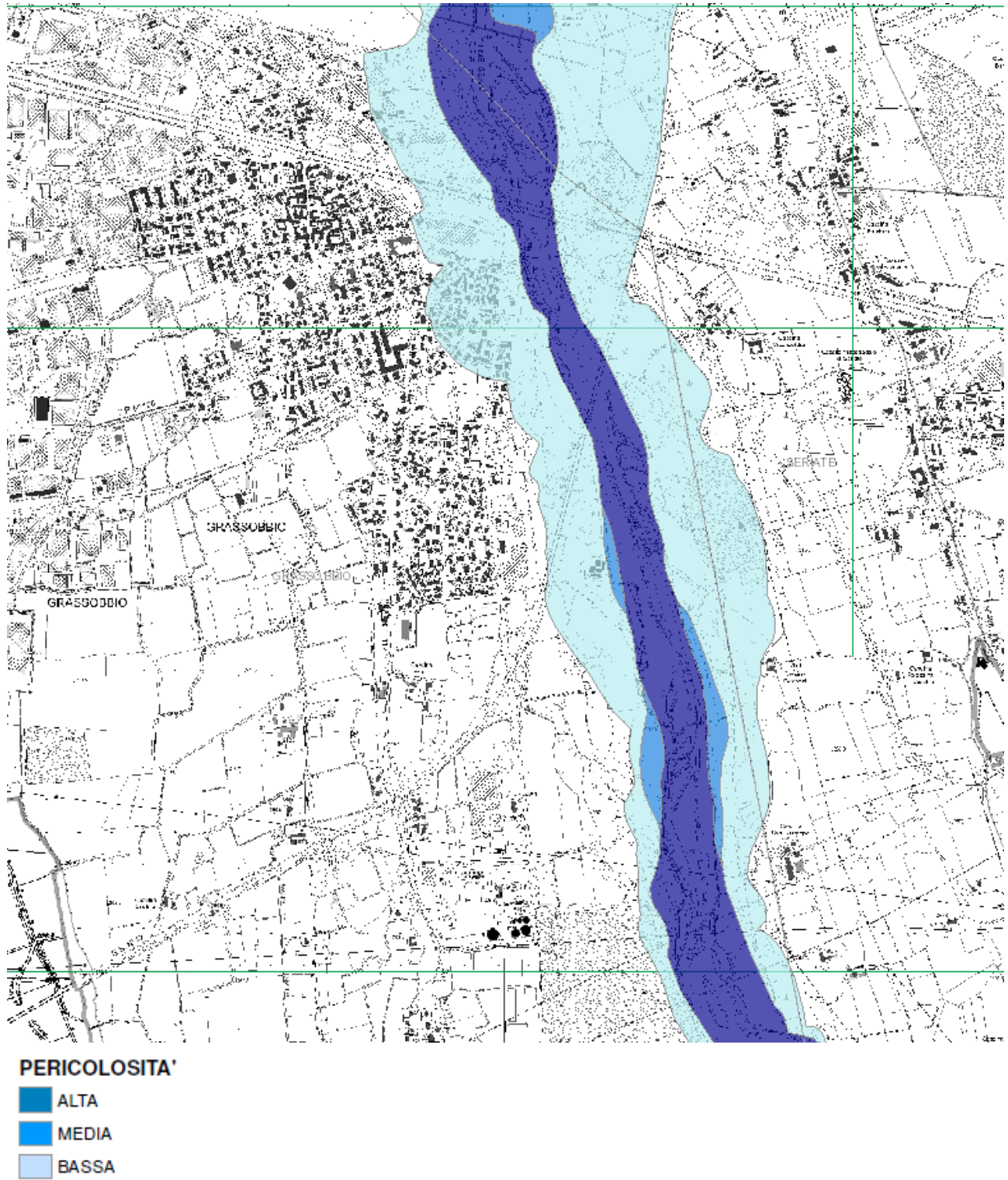
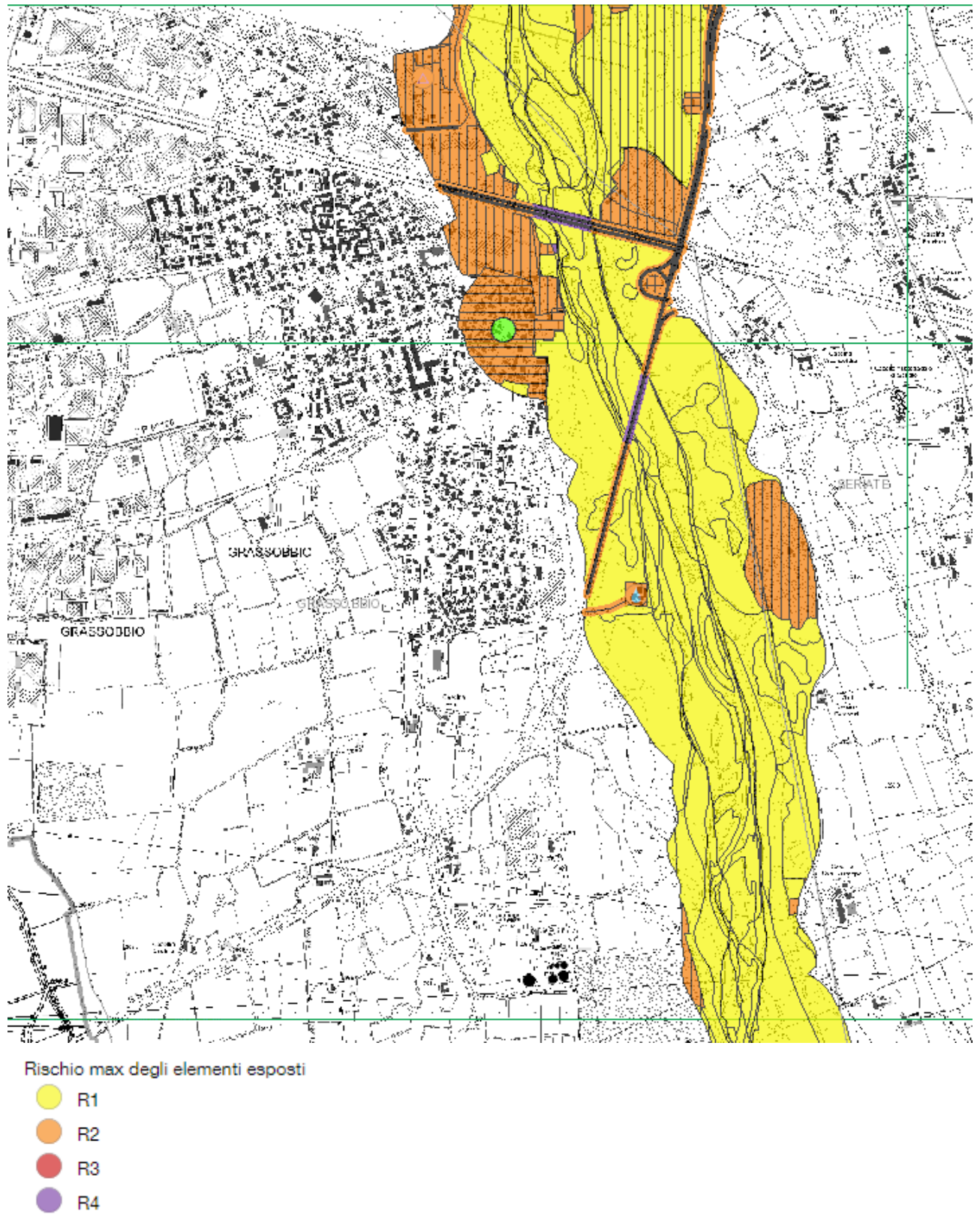


Figura 4: Mappa di rischio – fiume Serio (Fonte: Geoportale Regione Lombardia)



## **5.2 ZONE DI RISPETTO DEI POZZI AD USO IDROPOTABILE**

Entro il territorio comunale di Grassobbio, le zone di rispetto dei pozzi acquedottistici sono state delimitate sul territorio comunale in conformità a quanto disposto dal D.Lgs. 152/06, mediante il criterio “geometrico”, ossia prevedendo limitazioni d’uso entro un cerchio di raggio pari a 200 m dalla captazione.

Tra queste limitazioni, in base a quanto previsto all’art. 94 del D.Lgs. 152/2006 “Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano” nelle zone di rispetto sono vietati l’insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento di diverse attività.

Su proposta delle Autorità d’ambito, le regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all’interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.

Per gli approvvigionamenti diversi da quelli di cui al comma 1, le Autorità competenti impartiscono, caso per caso, le prescrizioni necessarie per la conservazione e la tutela della risorsa e per il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano.

La zona di tutela assoluta è costituita dall’area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un’estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e dev’essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d’uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell’opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare, nella zona di rispetto sono vietati l’insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- 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 che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade.
- aree cimiteriali;
- Apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- 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;
- gestione di rifiuti;

- stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- pozzi perdenti;
- 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. É comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, 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.

In assenza dell'individuazione da parte delle regioni o delle province autonome della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

Le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle regioni o delle province autonome per assicurare la protezione del patrimonio idrico. In esse si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agro-forestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore.

Ai fini della protezione delle acque sotterranee, anche di quelle non ancora utilizzate per l'uso umano, le regioni e le province autonome individuano e disciplinano, all'interno delle zone di protezione, le seguenti aree:

- aree di ricarica della falda;
- emergenze naturali ed artificiali della falda;
- zone di riserva.

## **6 INDICAZIONE DELLE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA**

---

### **6.1 PREMESSA**

Il Comune di Grassobbio dovrà introdurre, nel Regolamento Edilizio, i principi di gestione del rischio idraulico in relazione alle trasformazioni previste sul territorio e alla loro entità in termini di impermeabilizzazione del territorio.

A seguito dell'introduzione delle prescrizioni riguardanti l'applicazione di tali principi pare opportuno fornire alcuni elementi tecnici per la valutazione delle opere di mitigazione rischio idraulico connesso alle impermeabilizzazioni e alle criticità riscontrate di cui ai paragrafi precedenti.

Tali prestazioni sono riconducibili a due meccanismi di controllo "naturale" delle piene:

- l'infiltrazione e l'immagazzinamento delle piogge nel suolo (fenomeni rappresentati in via semplificativa dal coefficiente di deflusso, secondo la sua definizione contenuta nel R.R. 7/2017);
- la laminazione, la quale si manifesta nel fatto che i deflussi devono riempire i volumi disponibili nel bacino prima di poter raggiungere la sezione di chiusura.

I principi di corretta gestione del rischio idraulico sul territorio, ed in particolare il criterio dell'invarianza idraulica delle trasformazioni delle superfici, prevedono la compensazione delle riduzioni sul primo meccanismo attraverso il potenziamento del secondo meccanismo.

A tal fine, bisognerà predisporre nelle aree in trasformazione volumi che devono essere riempiti prima che si verifichi deflusso dalle aree stesse. Fornisce un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendone (nei limiti di incertezza dei modelli adottati per i calcoli dei volumi) l'effettiva invarianza del picco di piena; la predisposizione di tali volumi non garantisce, invece, automaticamente sul fatto che la portata uscente dall'area trasformata sia in ogni condizione di pioggia la medesima che si osservava prima della trasformazione.

Ad esclusione di tali circostanze particolari, è importante evidenziare che l'obiettivo dei principi di gestione del rischio idraulico richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

Per questo il criterio contenuto nel recente Regolamento Regionale si applica, per equità, a tutto il territorio comunale, senza distinzione fra campagna e urbanizzato; inoltre, esso tiene conto dell'effettivo grado di consumo della risorsa associato ad ogni singolo intervento, e richiede azioni compensative proporzionate di conseguenza; infine, il criterio consente di tenere in considerazione i benefici derivanti dalla realizzazione di reti di drenaggio (fognature) ben dimensionate ed adeguate nelle quali avviene in certa misura una laminazione delle piene.

## **6.2 INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE MISURE STRUTTURALI PER LA PARTE GIÀ URBANIZZATA DEL TERRITORIO COMUNALE**

In questo paragrafo si dovrebbero suggerire alcune misure da adottare per mitigare la pericolosità idraulica e quindi in ultima istanza il rischio idraulico.

Si evidenzia che ai sensi dell'articolo 14 comma 8 lettera b del R.R. 7/2017 prevede che le misure strutturali siano individuate dal comune con l'eventuale collaborazione del servizio idrico integrato, nella fattispecie Uniacque SpA.

Si evidenzia che gli studi consultati non prevedono, sul territorio comunale, interventi particolarmente invasivi dal punto di vista territoriale come bacini di laminazione, previsti invece per un'area interamente ricompresa nel territorio comunale di Bergamo.

## **6.3 INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE MISURE STRUTTURALI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DA PREVEDERE PER GLI AMBITI DI NUOVA TRASFORMAZIONE**

Per gli ambiti di nuova trasformazione il calcolo preliminare dei volumi di invarianza idraulica è da prevedere applicando la metodologia proposta dal Regolamento Regionale; in particolare si dovrà calcolare il valore parametrico del volume dell'invaso per ettaro impermeabile adottando il metodo delle sole piogge e confrontando il risultato con il valore imposto dal requisito minimo (articolo 12). Il massimo tra i due è stato assunto come valore parametrico di progetto. Il volume di progetto è stato infine determinato moltiplicando il valore parametrico per ettaro impermeabile per la superficie impermeabile dell'intervento, intesa come superficie coperta di progetto.

Si riassumono le principali assunzioni alla base dei calcoli:



- 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 zero, preesistente all'urbanizzazione. Per gli interventi di cui al comma 3, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione.
- 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 lotto. Per gli interventi di cui al comma 3, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione (articolo 5, comma 3).
- Gli scarichi nel ricettore sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro i seguenti valori massimi ammissibili ( $u_{lim}$ ): a) per le aree B di cui al comma 3 dell'articolo 7: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- 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 del R.R. 7/2017, 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 B a media criticità idraulica di cui all'articolo 7: 500 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento. Tali criteri dovranno essere considerati soprattutto per le zone montane.

#### **6.4 INDICAZIONE PRELIMINARE DELLE MISURE NON STRUTTURALI AI FINI DELL'ATTUAZIONE DELLE POLITICHE DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA**

I provvedimenti NON strutturali sono volti a ridurre la vulnerabilità o il valore degli elementi esposti al Rischio.

Tali misure sono rappresentate da interventi atti a prevenire o ridurre i danni conseguenti all'evento di piena, senza costruzione di opere che interferiscano con il regolare deflusso delle acque:

- provvedimenti di tipo amministrativo destinati a disciplinare la destinazione d'uso del suolo di un territorio tramite l'introduzione di vincoli e restrizioni fortemente correlati con le caratteristiche idrogeologiche dei corsi d'acqua e delle aree confinanti e, più in generale, con il modello di sviluppo previsto per il territorio interessato; ***si ritiene che tali limitazioni vadano attentamente considerate per gli ambiti indicati nella TAV. 3, i quali peraltro risultano già disciplinati dalla normativa relativa al PGRA.***
- provvedimenti intesi a modificare l'impatto delle inondazioni sugli individui e sulle Comunità, tramite campagne di informazione che abituino la popolazione a convivere con tali eventi;
- provvedimenti intesi a realizzare sistemi di previsione delle piene, con diffusione dell'allarme alla popolazione e organizzazione e gestione dell'emergenza.

Ad ogni buon conto a livello NON strutturale si ritiene opportuno evidenziare alcune prescrizioni che potranno essere adottate all'interno del Regolamento Edilizio per quanto concerne il sistema idraulico, fognario e della depurazione:

- i nuovi Piani di Attuazione dovranno prevedere l'installazione di un impianto di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalla copertura degli edifici, per ridurre gli effetti sul reticolo fognario ed idrografico in genere e consentirne l'impiego per usi compatibili e comunque non potabili e la predisposizione di una rete di adduzione e distribuzione idrica delle stesse acque all'esterno dell'edificio. La cisterna dovrà avere capacità di stoccaggio adeguata e proporzionale alla superficie lorda complessiva destinata a verde pertinenziale e/o a cortile e le acque meteoriche così raccolte dovranno essere utilizzate per l'irrigazione del verde pertinenziale, la pulizia dei cortili e passaggi, il lavaggio di piazzali, il lavaggio di auto;
- gli interventi dovranno tendere a minimizzare l'impermeabilizzazione delle superfici e dovranno adottare, per queste, tecnologie e materiali volti a ridurre il carico idraulico concordemente con quanto contenuto nella disciplina che regola l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica;
- gli interventi di smaltimento delle acque meteoriche nel sottosuolo nelle zone particolarmente sensibili indicate nella TAV. 3 , con riferimento particolare alle zone a bassa permeabilità limoso- argillose, alle zone di possibile ristagno e alle zone a bassa soggiacenza della falda, dovranno prevedere adeguate indagini idrogeologiche per valutare con attenzione l'opportunità e la fattibilità di attivazione di tali scarichi. In particolare, le valutazioni della permeabilità dovranno essere fatte con prove standard, la cui efficacia sia riconosciuta dalla letteratura scientifica in materia, al fine di effettuare il corretto dimensionamento delle opere di scarico delle acque nel sottosuolo.
- con riferimento alle reti fognarie si dovranno realizzare preferibilmente sistemi di raccolta delle acque di tipo duale, ossia sistemi costituiti da reti separate composte da un sistema maggiore per acque bianche non contaminate (ABNC) ed un sistema minore, costituito dalle reti fognarie per le acque nere e le acque bianche contaminate (ABC). Dovranno inoltre essere previsti interventi volti a ridurre di almeno il 20% gli apporti meteorici attualmente prodotti in fogna;
- per ogni ambito, in sede di Pianificazione, in accordo con l'Ente gestore, dovranno essere meglio definiti gli eventuali interventi necessari, che potranno essere alternativi oppure integrativi delle infrastrutture fognarie attuali, al fine di verificare la sostenibilità dei nuovi interventi; l'approvazione dei Piani di attuazione è subordinata all'ottenimento del parere favorevole espresso dai competenti uffici dell'Amministrazione Comunale e dal Gestore del Servizio Idrico Integrato (titolato alla pianificazione strategica e funzionale delle infrastrutture fognarie) sul recapito o sui recapiti delle reti fognarie da realizzare nei singoli ambiti attuativi. Nel caso si rendesse necessaria l'esecuzione di nuove infrastrutture fognarie o di adeguamenti delle stesse, nonché degli impianti a servizio, quali sollevamenti o scolmatori di piena, tali pareri individueranno le modalità tecniche, i tempi di realizzazione nonché gli oneri eventualmente da porre a carico degli ambiti oggetto di trasformazione urbana, laddove le opere a rete da realizzare siano considerate ad uso esclusivo dei soggetti attuatori. La progettazione delle nuove infrastrutture fognarie dovrà, di norma, essere effettuata prevedendo verifiche con tempi di ritorno ventennali e fino ai 50 anni nel caso di strutture destinate alla laminazione; le soluzioni strutturali previste dovranno inoltre essere tali da poter supportare eventuali ulteriori incrementi di carico idraulico;
- con specifico riferimento agli ambiti che insistono su bacini fognari in condizione di criticità idraulica già allo stato di fatto, si dovrà prevedere lo sgravio del bacino in

sofferenza; in sede di trasformazione eseguita a qualsiasi titolo dovrà inoltre essere verificata l'effettiva capacità residua della rete fognaria mista e degli impianti a servizio, quali sollevamenti o scolmatori di piena e nel caso non fosse adeguata a sopportare il nuovo carico urbanistico, l'ambito dovrà farsi carico degli adeguamenti necessari, da concordare con l'Ente gestore;

In ogni caso per tutti gli insediamenti collocati nelle aree di cui alla TAV. 3, si suggerisce di prescrivere, nelle disposizioni regolamentari, come condizione di sostenibilità ed adeguamento, che, in fase di trasformazione a qualsiasi titolo, sia predisposto uno studio di verifica dell'effettivo livello di pericolosità idraulica e vulnerabilità dell'ambito e di un suo congruo intorno.

In tale studio saranno anche individuate le eventuali misure da mettere in atto per ridurre i possibili impatti (divieto di realizzazione di edifici su un unico piano, presenza di scale interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e i piani superiori, divieto di realizzazione di vani interrati o seminterrati, innalzamento piano di calpestio, barriere di protezione, altro...) e le eventuali misure mitigative (terrapieni di contenimento, ecc..) da adottare per assicurare condizioni di sicurezza idraulica.

## **7 ALLEGATI**

---

Lo studio semplificato del rischio idraulico comunale è costituito dagli elaborati di seguito denominati:

- TAV. 1**            INFRASTRUTTURE IDRAULICHE
- TAV. 2**            FATTORI DI RISCHIO IDRAULICO
- TAV. 3**            AMBITI DI INTERVENTO
- Rel. 108\_2021**   RELAZIONE TECNICA