

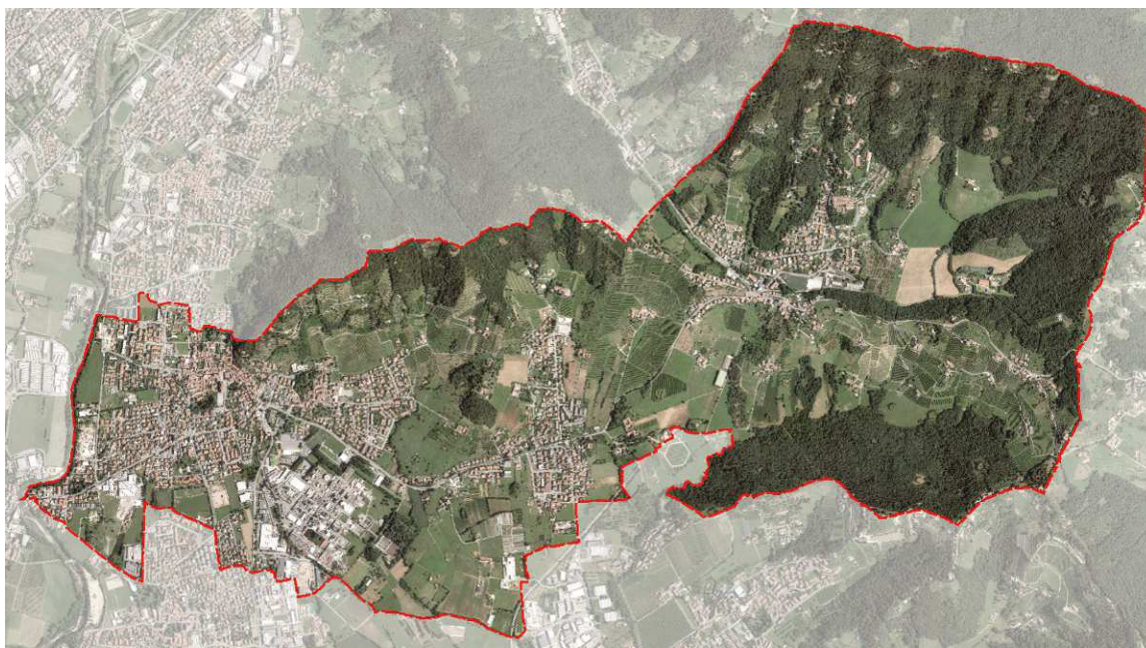
**Studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: [bergamo@eurogeo.net](mailto:bergamo@eurogeo.net)  
Tel. +39 035 248689 – Fax +39 035 271216

REL. DOSRI-01 19/12/2023

**COMUNE DI SCANZOROSCIATE**

*Piazza della Costituzione, 1 – 24020 Scanzorosciate (BG)*

**DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO  
IDRAULICO COMUNALE**

(ai sensi dell'art. 14 del R.R. n. 7 del 23 novembre 2017 e successivo aggiornamento R.R. n. 8 del 19 aprile 2019)

***Relazione tecnica***

Bergamo, dicembre 2023



## SOMMARIO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | INTRODUZIONE .....  | 2  |
| 2.    | INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....  | 4  |
| 2.1   | Geologia e geomorfologia .....  | 4  |
| 2.2   | Idrogeologia .....  | 5  |
| 2.3   | Aree poco/non adatte all'infiltrazione nel suolo e sottosuolo .....                     | 8  |
| 3.    | SISTEMA INTEGRATO DI DRENAGGIO .....  | 9  |
| 3.1   | Reticolo idrico .....   | 9  |
| 3.1.1 | <i>Reticolo idrico principale</i> .....   | 9  |
| 3.1.2 | <i>Reticolo idrico consortile</i> .....   | 11 |
| 3.1.3 | <i>Reticolo idrico minore</i> .....   | 13 |
| 3.2   | Rete fognaria .....   | 13 |
| 4.    | DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO .....                                      | 17 |
| 4.1   | Piano di Assetto Idrogeologico.....   | 17 |
| 4.2   | Piano di Gestione del Rischio Alluvioni .....   | 19 |
| 4.3   | Piano di Governo del Territorio .....   | 21 |
| 4.4   | Piano di Emergenza Comunale.....  | 22 |
| 4.5   | Piano Comprensoriale di Bonifica .....  | 24 |
| 4.6   | Gestione del Servizio Idrico Integrato.....   | 24 |
| 5.    | MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA.....   | 27 |
| 5.1   | Misure strutturali .....  | 28 |
| 5.1.1 | <i>Interventi previsti dal Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca ...</i> | 28 |
| 5.1.2 | <i>Interventi suggeriti da UniAcque</i> .....   | 28 |
| 5.2   | Misure non strutturali .....  | 29 |
| 5.2.1 | <i>Drenaggio urbano sostenibile</i> .....   | 30 |
| 5.2.2 | <i>Incentivazioni</i> .....   | 32 |
| 5.2.3 | <i>Protezione civile</i> .....  | 33 |

## TAVOLE

- TAV. 1: Planimetria del sistema integrato di drenaggio (scala 1:5.000)
- TAV. 2: Planimetria delle criticità idrauliche censite (scala 1:5.000)
- TAV. 3: Individuazione di massima per l'applicazione delle misure strutturali (scala 1:5.000)



## 1. INTRODUZIONE

In attuazione dell'articolo 58 bis della Legge Regionale n. 12 dell'11 marzo 2005, il Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017 e i successivi aggiornamenti (Regolamento Regionale n. 7 del 29 giugno 2018 e Regolamento Regionale n. 8 del 19 aprile 2019) definiscono i criteri e i metodi per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrogeologica, che devono essere utilizzati dai regolamenti comunali per disciplinare le modalità per il conseguimento dei principi stessi, e specificano gli interventi ai quali applicare tale disciplina. Il testo coordinato del regolamento è pubblicato sul BURL n. 51, Serie Ordinaria, del 21 dicembre 2019.

Il regolamento si occupa della gestione delle acque meteoriche non contaminate, con l'obiettivo di diminuire il deflusso verso le reti di drenaggio urbano e da queste verso i corsi d'acqua già in condizioni critiche, riducendo così l'effetto degli scarichi urbani sulle portate di piena dei corsi d'acqua stessi. Lo scopo del regolamento è quello di perseguire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo e di riequilibrare progressivamente il regime idrologico e idraulico naturale, nonché di conseguire la riduzione quantitativa dei deflussi, l'attenuazione del rischio idraulico e la riduzione dell'impatto inquinante sui corpi idrici ricettori tramite la separazione e la gestione locale delle acque meteoriche non suscettibili di inquinamento.

Secondo l'art. 7 del R.R. 8/2019, l'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica è estesa a tutto il territorio regionale e a tutti i tipi di permeabilità del suolo, differenziando in relazione alla natura del suolo e all'importanza degli interventi previsti. I limiti allo scarico sono diversificati in funzione delle caratteristiche del territorio lombardo, il quale a tal proposito è suddiviso nelle seguenti tre tipologie di aree in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori:

- aree A = aree ad alta criticità idraulica;
- aree B = aree a media criticità idraulica;
- aree C = aree a bassa criticità idraulica.

Ai sensi dell'art. 14 del R.R. 8/2019, i comuni ricadenti nelle aree ad alta e media criticità idraulica sono tenuti a redigere lo "Studio comunale di gestione del rischio idraulico" o, nelle more della redazione di esso ed entro nove mesi dall'entrata in vigore del Regolamento, il "Documento semplificato del rischio idraulico comunale", con la rappresentazione delle



condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale e delle conseguenti misure strutturali e non strutturali atte al controllo e alla riduzione delle condizioni di rischio.

Il comune di Scanzorosciate ricade nell'area A ad alta criticità idraulica (Figura 1) e la presente relazione costituisce il relativo Documento semplificato del rischio idraulico comunale.

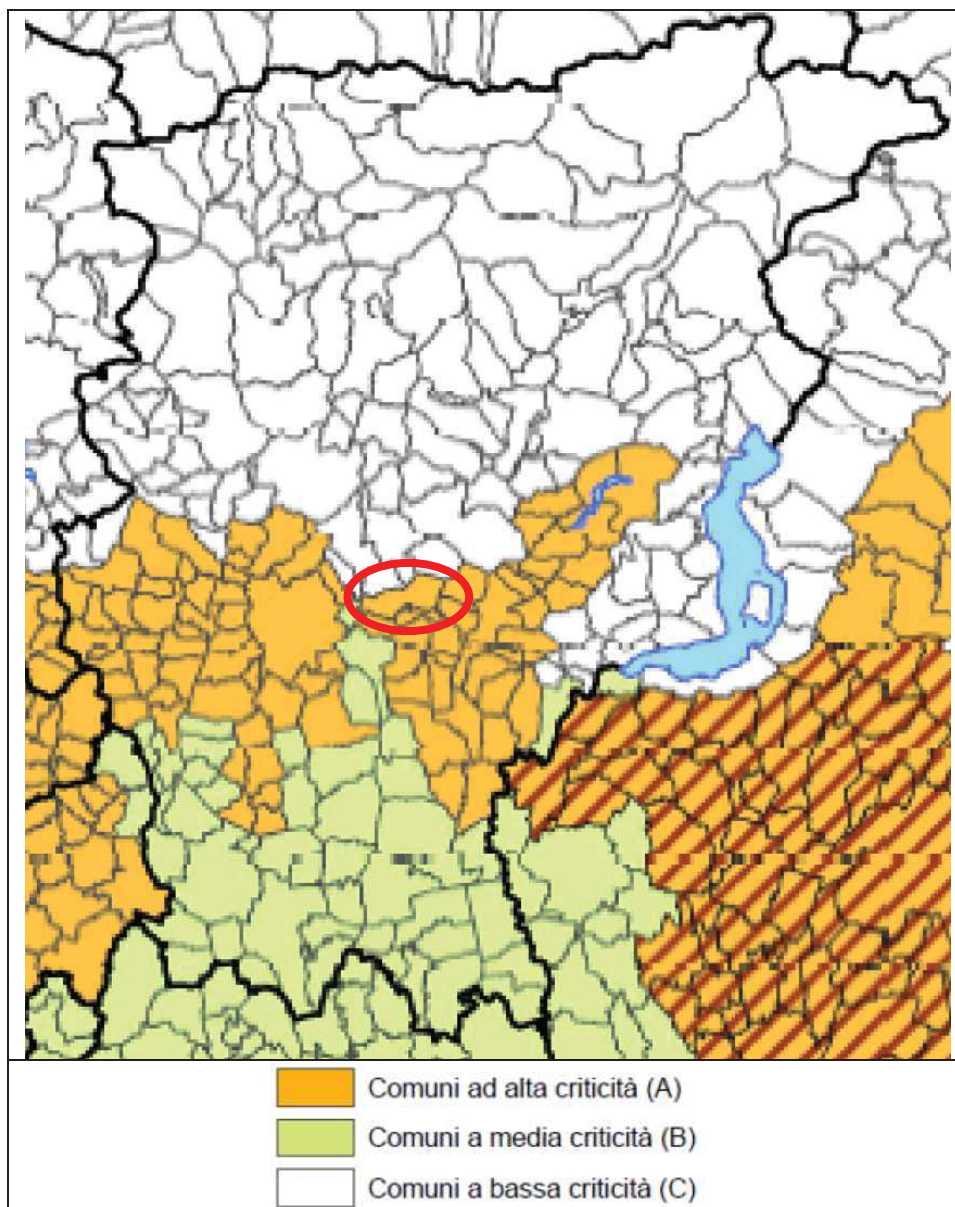


Figura 1: Estratto della "Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica" per la Provincia di Bergamo, Allegato B, Regolamento Regionale n. 8/2019, con l'individuazione del Comune di Scanzorosciate (cerchiato in rosso).





## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di Scanzorosciate è ubicato nella porzione centrale della Provincia di Bergamo, ha un'estensione pari a 10,7 kmq e confina a nord con Villa di Serio, Nembro e Pradalunga, a est con Cenate Sopra, Cenate Sotto e San Paolo d'Argon, a sud con Torre de' Roveri e Pedrengo, a ovest con Gorle e Ranica. Il territorio è suddiviso in cinque frazioni: nella parte centro-occidentale si trovano Scanzo e Rosciate, proseguendo verso est si incontra Negrone e nella parte collinare a nord-est si individuano Tribulina e Gavarno Vescovado.

L'inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico del territorio è stato desunto dalla *Componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. (2008)*.

### 2.1 Geologia e geomorfologia

Il Comune di Scanzorosciate si sviluppa in sponda sinistra del fiume Serio, nella zona di raccordo tra i rilievi meridionali della catena alpina e il bacino alluvionale della pianura Padana, su un territorio che si estende dalle colline di Gavarno Vescovado alla piana sulle sponde del fiume Serio. Il territorio è morfologicamente vario, caratterizzato a nord da un paesaggio collinare tipico delle aree prealpine e a sud da morfologie pianeggianti tipiche dell'ambiente padano.

Le colline che ne costituiscono i rilievi appartengono ad un ampio dominio conosciuto con il nome di Alpi Meridionali, all'interno del quale sono distinti cinque settori che presentano similitudini di associazioni tettoniche. Tra questi si individua la zona delle scaglie Valtorta-Valcanale e dell'autoctono Camuno costituita da sovrascorrimenti prevalentemente nella copertura del Triassico medio (zona 3), che caratterizza l'assetto tettonico di Scanzorosciate per la presenza di un sistema a pieghe e pieghe faglie con allineamento est-ovest. La struttura più evidente è una sinclinale rovescia che si sviluppa lungo tutto il versante settentrionale della Valle del Gavarno. Verso sud le pieghe diventano più blande e senza dislocazioni, fino ad assumere la forma di una caratteristica monoclinale immergente verso sud.

Le quote, comprese tra 258 e 688 metri s.l.m., crescono procedendo da ovest verso est e da sud-ovest verso nord-est. In dettaglio, le altitudini maggiori si hanno nelle frazioni di Tribulina e Gavarno, nel settore settentrionale sul confine con di Villa di Serio alle pendici del monte Bastia e a sud-est verso Torre de' Roveri, mentre quelle inferiori si trovano nel settore occidentale del territorio comunale sul confine con Pedrengo e Gorle.

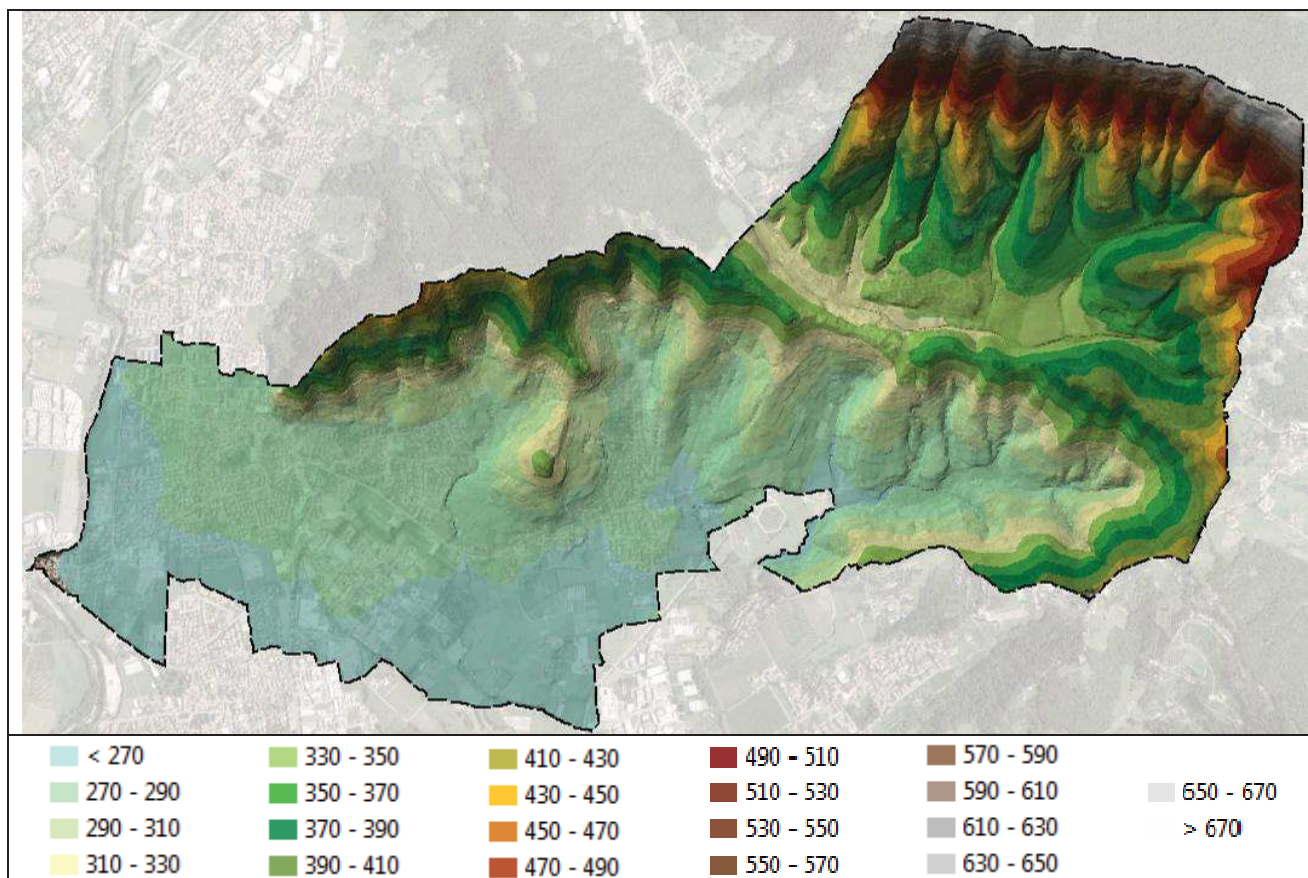


Figura 2: Distribuzione altimetrica (espressa in metri s.l.m.) relativa al territorio comunale di Scanzorosciate.

## 2.2 Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico, il territorio di Scanzorosciate può essere suddiviso in tre litozone principali, quali:

- unità ghiaiosa superficiale, compresa tra il piano campagna e la profondità di 20-30 metri, costituita da ghiaie e sabbie con ciottoli e sede dell'acquifero freatico;
- unità conglomeratica, estesa per uno spessore pari a 80-100 metri, formata da conglomerati nel settore settentrionale e da sabbie e ghiaie in quello meridionale e delimitata da un livello conglomeratico compatto o da uno strato argilloso consistente;
- unità a ghiaie e sabbie alternate a lenti argillose o conglomeratiche, poggiate su argille impermeabili, sede dell'acquifero profondo e in comunicazione con quello superficiale in prossimità dei rilievi collinari.

È quindi possibile riconoscere un acquifero di tipo freatico-superficiale, sotto il quale ne esistono altri artesiani o semiartesiani e la cui alimentazione avviene per infiltrazione delle acque meteoriche, per locali contributi dovuti all'irrigazione e mediante dispersioni dalle rogge.



Gli acquiferi delle altre due litozone sono invece alimentati dal deflusso da monte e dagli apporti per intercomunicazione con il primo acquifero.

Escludendo le aree urbanizzate e quindi impermeabili, la maggior parte dell'area esterna al centro abitato è caratterizzata da terreni con valori di permeabilità scarsa ( $k \leq 10^{-6}$  cm/s) e da media a scarsa ( $10^{-6}$  cm/s  $\leq k \leq 10^{-4}$  cm/s), mentre la rimanente parte del territorio, coincidente con i rilievi collinari, ha una permeabilità da buona a media ( $10^{-4}$  cm/s  $\leq k \leq 10^{-2}$  cm/s) e l'alveo del fiume Serio una permeabilità elevata ( $k \geq 10^{-2}$  cm/s) (Figura 3).

All'interno del territorio comunale il dislivello piezometrico raggiunge i 30 metri, passando da circa 256 metri s.l.m. nel settore orientale a 224 metri s.l.m. nel settore sud-occidentale (Figura 3). Il flusso idrico sotterraneo è diretto da nord-est verso sud-ovest con un gradiente idraulico compreso tra l'1‰ e l'1,5‰. Nel settore sud-occidentale le linee isopiezometriche piegano leggermente verso sud-ovest a causa del flusso in entrata al sistema idrogeologico proveniente dal fiume Serio. La soggiacenza è compresa tra 10 metri del settore orientale prossimo ai rilievi e i 40-45 metri del settore occidentale prossimo al fiume Serio (2008).

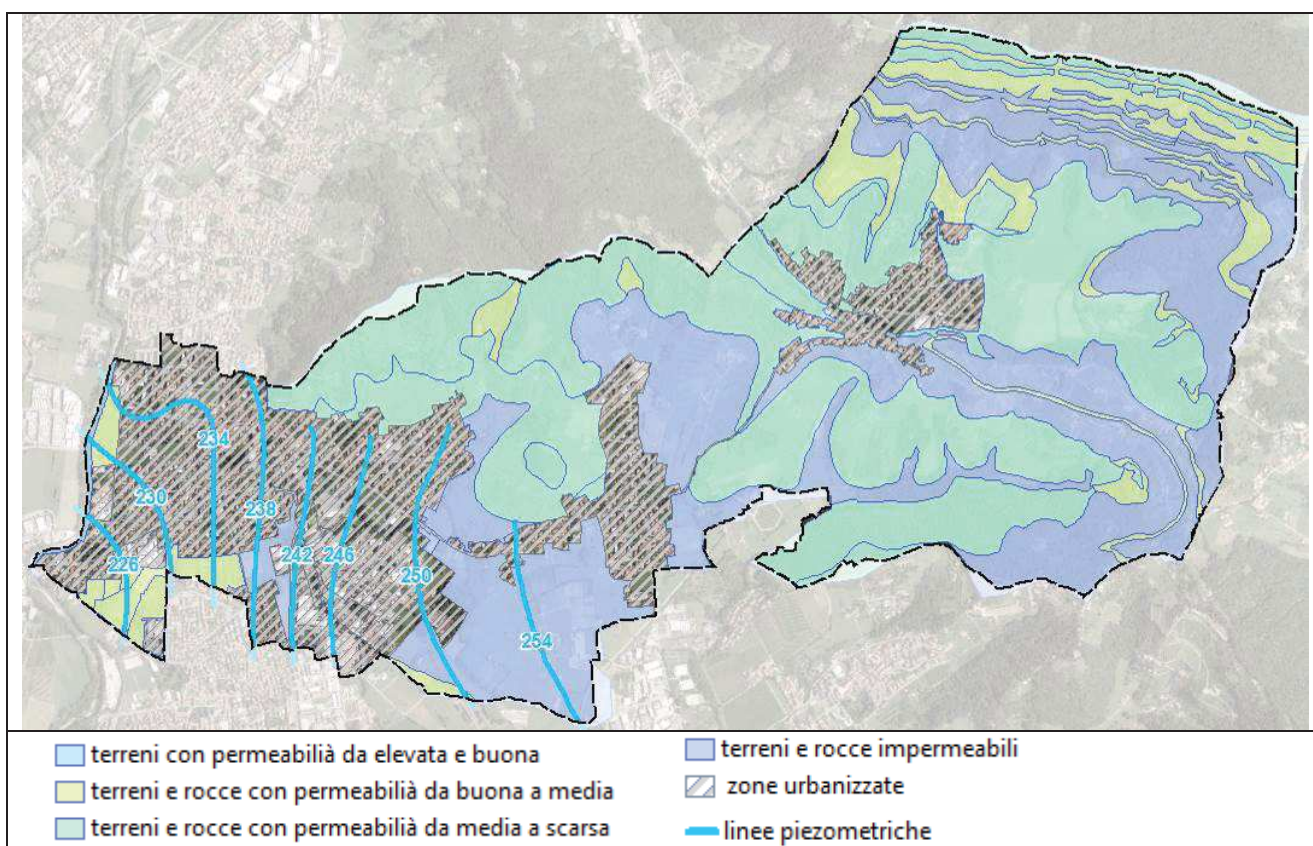


Figura 3: Carta della permeabilità e delle linee piezometriche del territorio di Scanzorosciate.





La presenza di depositi di origine fluvioglaciale caratterizzati dalla predominanza di ghiaie e ghiaie sabbiose con permeabilità da elevata a buona determina un'alta vulnerabilità dell'acquifero freatico, mitigata in parte dall'elevata soggiacenza della falda nel settore occidentale e dalla presenza di suoli limoso-argillosi nel settore sud-orientale. In generale le classi di vulnerabilità nel territorio di Scanzorosciate sono comprese tra molto alta e bassa. L'estrema variabilità è determinata principalmente dalla soggiacenza della falda e in misura minore dalla presenza/assenza del suolo e dalla sua tessitura. La vulnerabilità aumenta procedendo verso il settore sud-orientale del comune, fortemente influenzata dalla geometria della superficie della falda freatica e dalla soggiacenza.

L'eterogeneità tessiturale di questi terreni favorisce lo sviluppo di correnti sotterranee lungo direzioni preferenziali caratterizzate da una maggior permeabilità dei terreni, e caratterizzate da un regime discontinuo e fortemente connesso al regime pluviometrico.

Nel territorio comunale si evidenziano quattro pozzi a uso idropotabile, di cui due in Via F.lli Cervi, uno in Via XXV Aprile e uno in Via Manzoni, per ciascuno dei quali sono state individuate le relative zone di tutela assoluta (10 metri) e di rispetto (200 metri) in base alla normativa vigente (Figura 4). Si sottolinea la presenza di un pozzo a uso idropotabile situato nel territorio di Ranica, la cui fascia di rispetto ricade in parte nel territorio di Scanzorosciate.

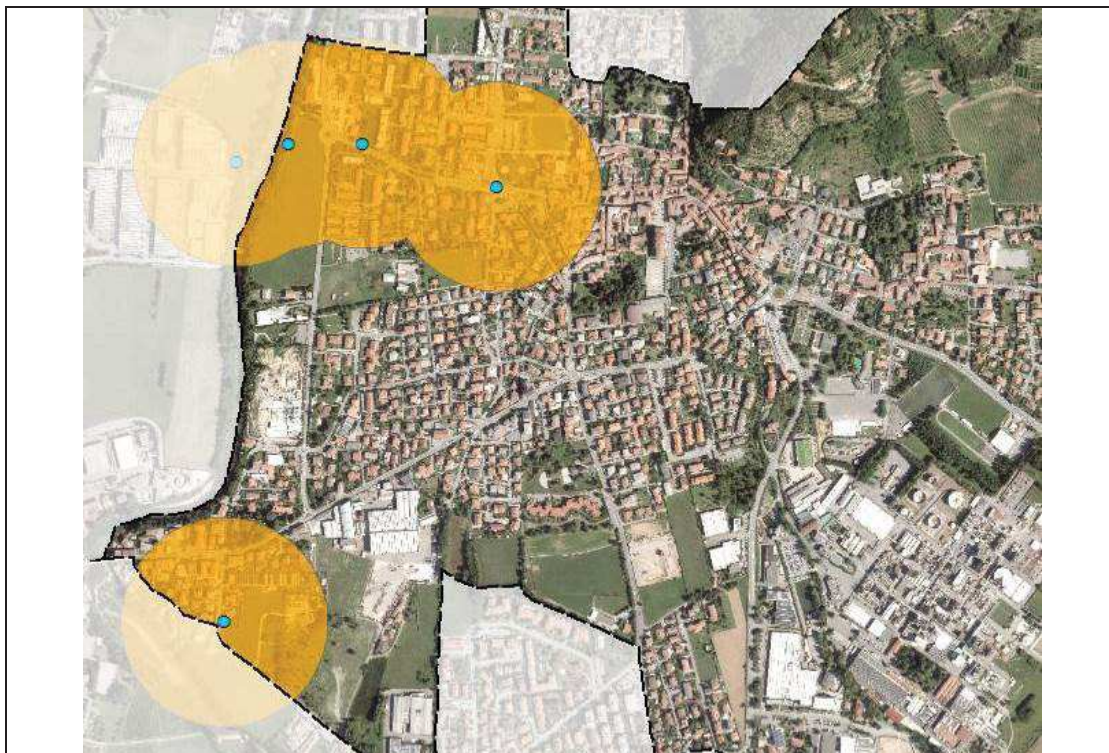


Figura 4: Pozzi a uso idropotabile nel territorio di Scanzorosciate e relative fasce di rispetto.





### **2.3 Aree poco/non adatte all'infiltrazione nel suolo e sottosuolo**

Dall'analisi delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche di Scanzorosciate, riassunte nel precedente paragrafo, è possibile individuare le porzioni del territorio comunale nelle quali vietare o normare il ricorso all'infiltrazione per lo smaltimento delle acque pluviali.

Il R.R. 8/2019 specifica come sia necessario individuare le *“porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati”*. Inoltre, nelle zone di rispetto e tutela assoluta dei pozzi a uso idropotabile è vietata la dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade, ai sensi dell'art. 94 del D.lgs. 152/2006.

Sul territorio di Scanzorosciate si evidenziano le seguenti aree poco adatte/non adatte all'infiltrazione:

- aree con fattibilità geologica 4;
- terreni impermeabili o con permeabilità scarsa;
- aree comprese nella fascia A del P.A.I. e con pericolosità P3/H del P.G.R.A.;
- zone di tutela e rispetto dei pozzi a uso idropotabile;
- aree pericolose dal punto di vista idrogeologico e dell'instabilità dei versanti.

In tutto il territorio comunale il ricorso all'infiltrazione deve essere adeguatamente supportato da un piano di indagini geologiche e idrogeologiche sito specifiche, con lo scopo di progettare sistemi di smaltimento correttamente dimensionati.

Dal punto di vista della vulnerabilità dell'acquifero superficiale, si ritiene opportuno che i progetti di infiltrazione prestino attenzione alla qualità delle acque da smaltire, optando per soluzioni facilmente ispezionabili e mantenibili.



### 3. SISTEMA INTEGRATO DI DRENAGGIO

Per sistema integrato di drenaggio si intende l'insieme del reticolo idrico e della rete fognaria, due sistemi tra loro interconnessi e interdipendenti. La planimetria del sistema integrato di drenaggio del Comune di Scanzorosciate è riportata in **Tavola 1** "Planimetria del sistema integrato di drenaggio".

#### 3.1 Reticolo idrico

Il reticolo idrografico superficiale di Scanzorosciate comprende corsi d'acqua ascrivibili al reticolo principale, al reticolo consortile e al reticolo minore (Figura 5). Sui corsi d'acqua individuati si applica una fascia di rispetto di ampiezza pari a 5 o 10 metri, all'interno della quale vige il regolamento specificato nel *Documento di polizia idraulica* del Comune di Scanzorosciate (2021), a cui si rimanda per approfondimenti.

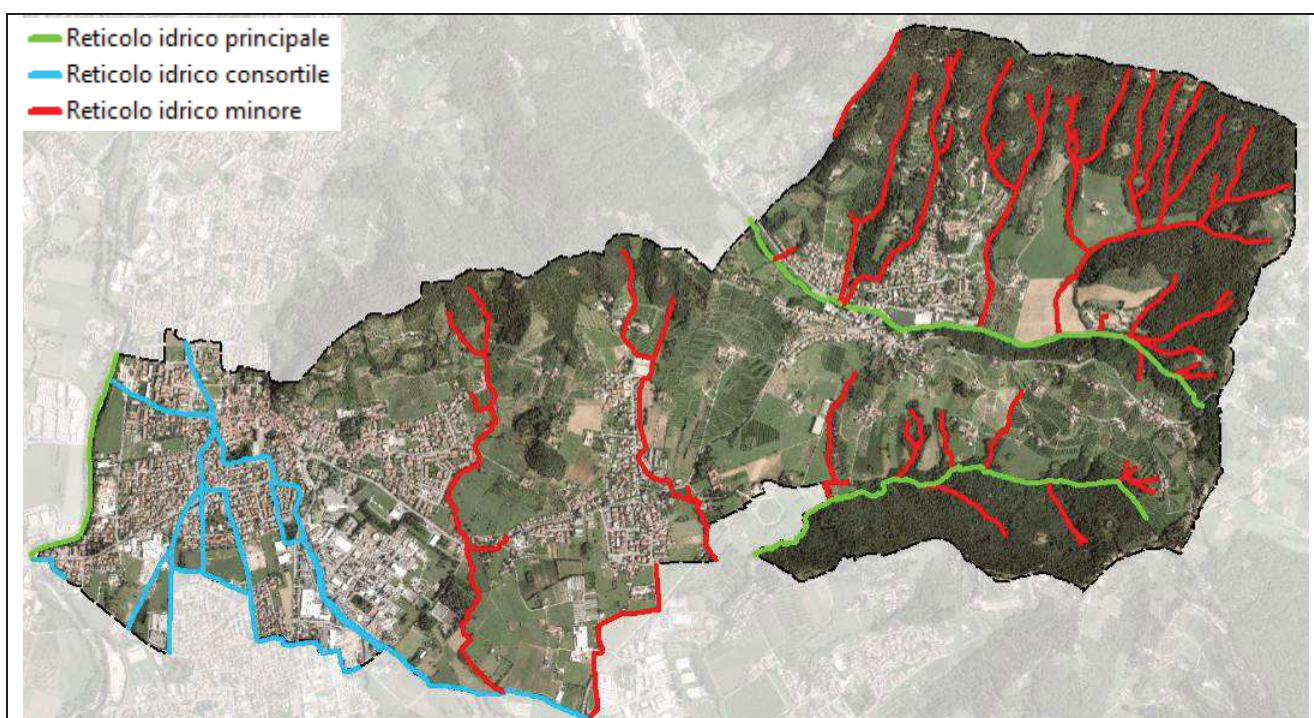


Figura 5: Tracciato del reticolo idrico con suddivisione per competenze nel territorio di Scanzorosciate.

##### 3.1.1 Reticolo idrico principale

I corsi d'acqua ascrivibili al reticolo idrico principale, appartenenti all'Allegato A "Individuazione del reticolo idrico principale" della D.G.R. XI/5714 del 15 dicembre 2021, sono



il Fiume Serio (BG088), il Torrente Valle del Gavarno o Gavarnia o Rio di Magusat (BG131) e il Torrente Zerra (BG132) (Tabella 1, Figura 6).

Tabella 1: Corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale di Scanzorosciate.

| N. progr. | Denominazione  | Foce/sbocco | Tratto classificato come principale  |
|-----------|--|-------------|--|
| BG088     | Fiume Serio  | Fiume Adda  | Dal punto in cui passa in provincia di Cremona alle sue sorgenti e in ogni ramo di origine fino a tutto lo specchio d'acqua dei laghi della Malgina di Barbellino          |
| BG131     | Torrente Valle del Gavarno o Gavarnia o Rio di Magusat | Fiume Serio | Nembro, Scanzorosciate, Villa di Serio   |
| BG132     | Torrente Zerra   | Si spaglia  | Albano S.A., Bagnatica, Bolgare, Calcinate, Civate al Piano, Costa di Mezzate, Martinengo, Montello, Mornico, Palosco, Scanzorosciate, San Paolo d'Argon, Torre de' Roveri |

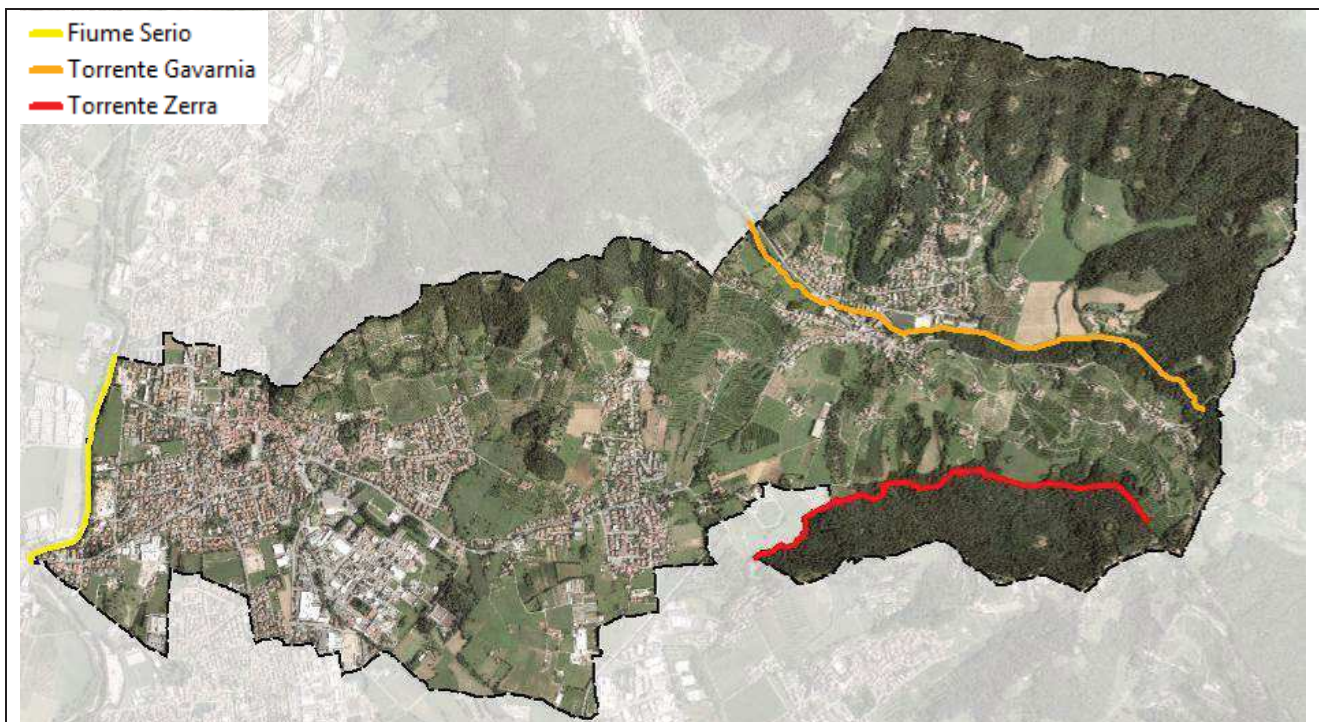


Figura 6: Reticolo idrico principale nel territorio di Scanzorosciate.

Il territorio comunale si sviluppa in sponda sinistra del fiume Serio, affluente di sinistra del Po con un bacino imbrifero di 1.256 km<sup>2</sup>, una lunghezza complessiva di circa 124 km e sviluppato interamente in Lombardia nelle province di Bergamo e Cremona, sfociando nel fiume Adda in prossimità della località Bocca di Serio a sud di Crema. La sorgente si trova a 2.583 metri s.l.m., in una zona ricca di laghi alpini denominata Passo del Serio e situata tra il Monte Torena e il Pizzo del Diavolo. Nel territorio di Scanzorosciate, il corso d'acqua segna il confine





amministrativo con Ranica e Gorle e all'altezza della località La Gratta descrive una stretta ansa che si raccorda con un meandro più ampio localizzato nel territorio comunale di Pedrengo, prima di proseguire verso sud con orientazione NNO-SSE e andamento rettilineo.

Oltre al fiume Serio, altri due corsi d'acqua facenti parte del reticolo principale sono il Torrente Valle del Gavarnio (o Torrente Gavarnia o Rio di Magusat) e il Torrente Zerra. Il Torrente Gavarnia nasce dalle Bocche del Gavarno nei pressi del Colle dei Pasta a Scanzorosciate e attraversa con andamento SE-NO la frazione di Gavarno Vescovado. Nella parte finale segna il confine tra la frazione Rinnovata di Villa di Serio e la frazione Gavarno di Nembro nella valle Gavarnia e dopo 5 km confluisce da sinistra nel Fiume Serio in territorio di Nembro.

Il Torrente Zerra, che ha uno sviluppo lineare di circa 30 km, nasce dalle pendici del Colle dei Pasta in località Serradesca, nei pressi della frazione Tribulina di Scanzorosciate a un'altezza di circa 400 metri s.l.m. Nel primo tratto si sviluppa con direzione est-ovest fino alla confluenza con il fosso Gambarone, il quale dopo aver raccolto le acque di scolo delle colline a monte della frazione Negrone si immette nello Zerra in destra orografica. Il corso d'acqua si esaurisce spagliandosi in canali minori nelle campagne di Cortenuova e Martinengo.

### 3.1.2 Reticolo idrico consortile

Secondo l'Allegato C "Individuazione del reticolo idrico di competenza dei consorzi di bonifica" della D.G.R. n. XI/5714 del 15/12/2021, nel settore occidentale del territorio di Scanzorosciate si individuano 7 corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico consortile in gestione al Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca (Tabella 2, Figura 7). Si tratta di rogge storiche che alimentano la rete irrigua della pianura bergamasca.

Tabella 2: Corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico consortile di Scanzorosciate.

| Denominazione                   | Comuni attraversati   |
|---------------------------------|---|
| Roggia Borgogna Ramo Principale | Albino, Nembro, Villa di Serio, Scanzorosciate  |
| Roggia Borgogna Ovest           | Scanzorosciate, Pedrengo, Seriate, Bagnatica, Calcinato   |
| Roggia Borgogna Est             | Scanzorosciate, Pedrengo, Torre de' Roveri, Albano S.A., San paolo d'Argon, Montello, Costa di Mezzate, Bagnatica, Calcinato, Cavernago |
| Roggia Pedrenga                 | Scanzorosciate, Pedrengo  |
| Roggia Roncaglia                | Scanzorosciate, Pedrengo, Seriate, Albano S.A., Brusaporto  |
| Roccia Roncaglino               | Scanzorosciate, Pedrengo  |
| Roggia Seriola dei Prati        | Scanzorosciate, Pedrengo, Albano S.A.   |

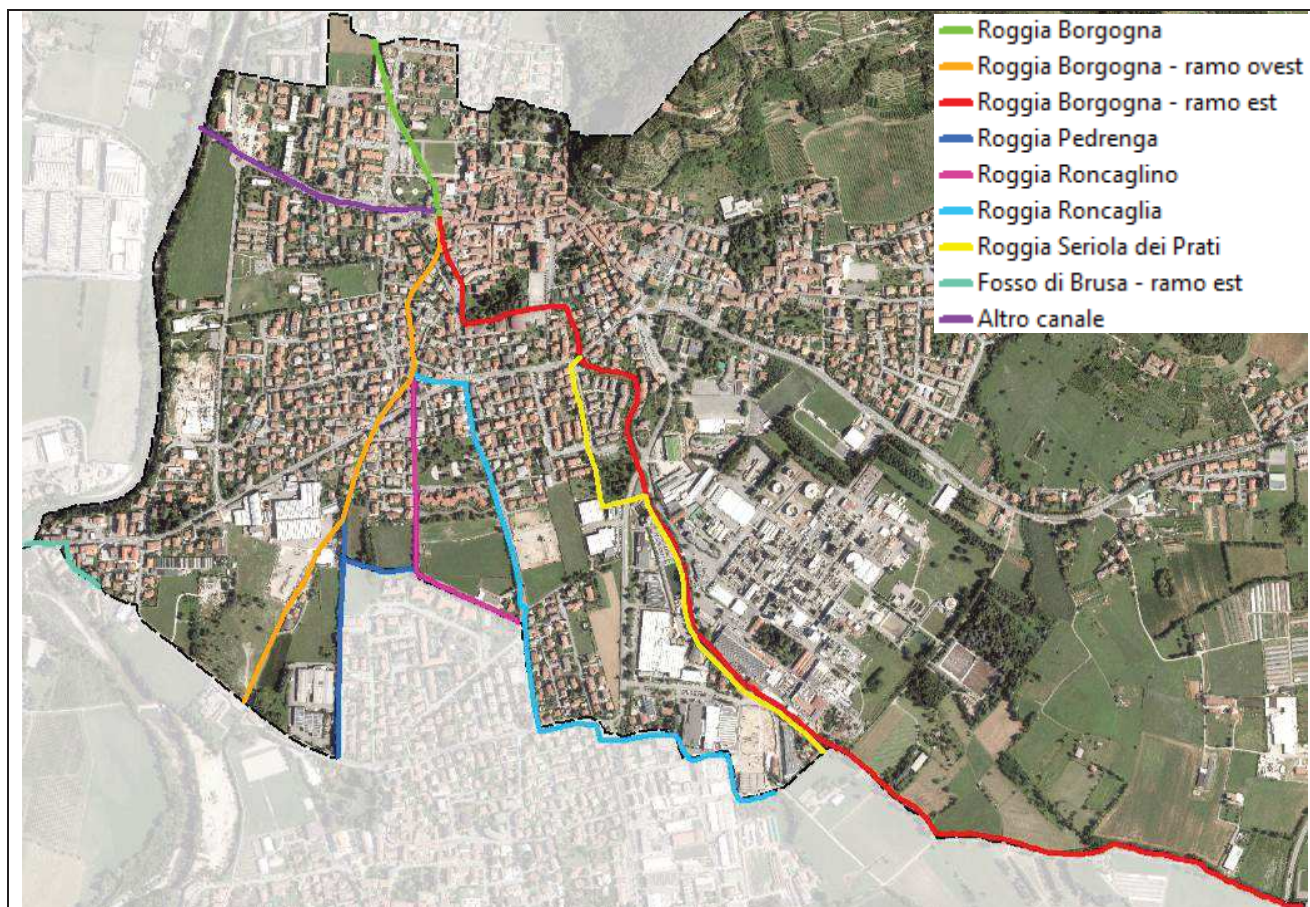


Figura 7: Reticolo idrico consortile nel territorio di Scanzorosciate.

La Roggia Borgogna è un canale artificiale lungo circa 18 km che ha origine da un'opera di presa sul fiume Serio nel territorio di Villa di Serio. Si sviluppa verso sud fino a giungere nel territorio di Scanzorosciate, dove al limite nord-ovest dell'abitato in Via F.lli Cervi/Via Matteotti si divide in due rami secondari (ramo ovest e ramo est). Questi si sviluppano rispettivamente verso sud-ovest e verso sud-est, dando origine a molte derivazioni e distribuendo l'acqua verso est fino a Brusaporto-Bagnatica e verso sud fino a Cavernago-Ghisalba. Nel territorio di Scanzorosciate, dalla roggia Borgogna ovest hanno origine le rogge Pedrenga, Roncaglia e Roncaglino, mentre dalla Roggia Borgogna est nasce la Roggia Seriola dei Prati.

Tra i corsi d'acqua consortili si evidenziano anche il Fosso di Brusa, che si stacca dal fiume Serio in corrispondenza del territorio di Gorle e si dirige verso sud-est nel territorio comunale di Pedrengo, e un canale che ha origine dal fiume Serio a nord-ovest dell'abitato e sfocia nella roggia Borgogna principale.





### 3.1.3 Reticolo idrico minore

Il reticolo idrico di Scanzorosciate comprende anche corsi d'acqua ascrivibili al reticolo idrico minore (Figura 8).

Tra questi si citano il Fosso Fiobbio e il Fosso Gambarone, che nascono dai rilievi collinari di Scanzorosciate sul confine con Villa di Serio. Dopo aver raccolto le acque della fascia collinare meridionale sviluppandosi con direzione nord-sud, confluiscono rispettivamente nella Roggia Borgogna est sul confine con Pedrengo e nel Torrente Zerra nel territorio di Torre de' Roveri. Altri corsi d'acqua minori sono canali che confluiscono nel Torrente Zerra e nel Torrente Gavarnia, tra cui la Foppa del Laghetto.

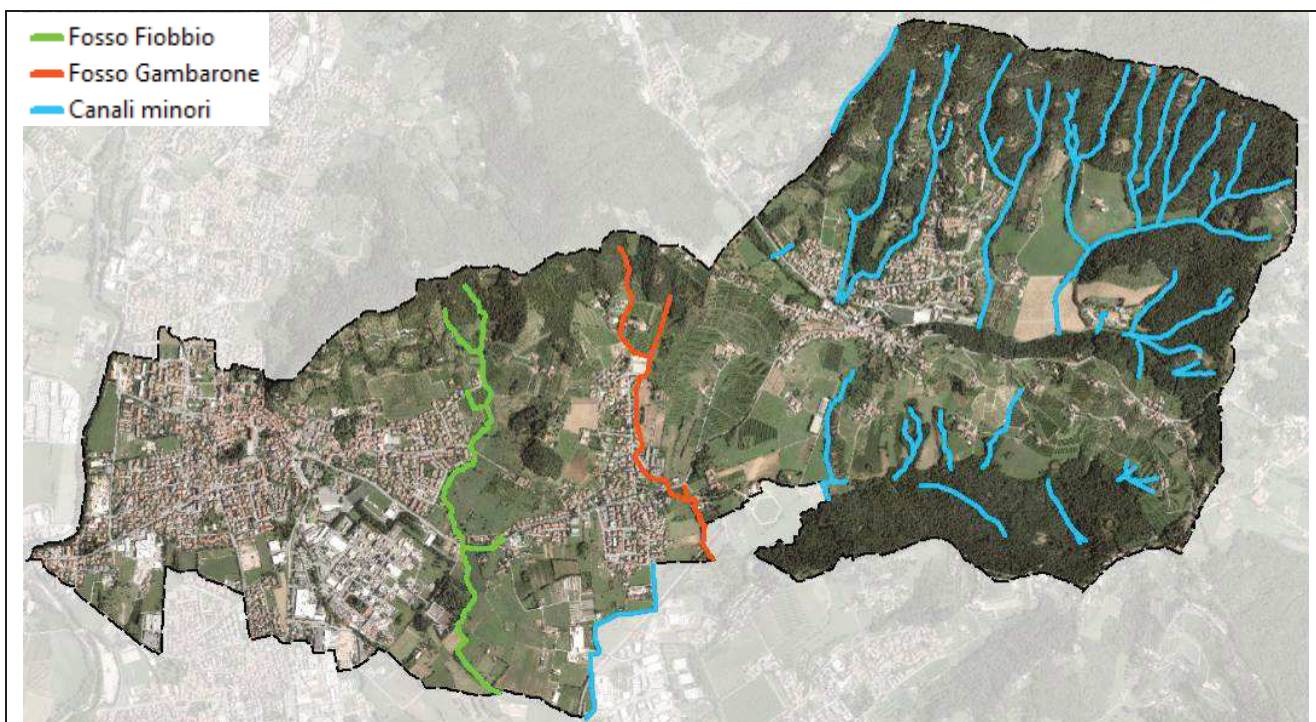


Figura 8: Reticolo idrico minore nel territorio di Scanzorosciate.

### 3.2 Rete fognaria

La rete fognaria del Comune di Scanzorosciate, in gestione alla società UniAcque S.p.A., è principalmente di tipo misto, essendo presenti solo tratti limitati predisposti al convogliamento delle sole acque bianche o nere di recente realizzazione. Lo smaltimento delle acque superficiali è pertanto strettamente collegato all'efficienza della rete fognaria.





La rete si estende complessivamente per 42,6 km, di cui 38,7 km costituita da fognatura di tipo misto, 3 km da fognatura per lo smaltimento delle acque bianche e 0,9 km per lo scarico delle acque nere.

Completano la rete di smaltimento acque 17 sfioratori (Tabella 3), 3 scarichi diretti di acque bianche (recapitanti nel Torrente Gavarnia e nella Roggia Borgogna), 2 impianti di sollevamento (uno in Via Ambrosoli e uno in Via Maffioli), due pozzi perdenti (uno in Via Galimberti e uno in Via Gavarno) e due vasche di laminazione (una in Via Adda e una in Via Gavarno).

*Tabella 3: Sfioratori della rete fognaria del Comune di Scanzorosciate.*

| <b>Sigla sfioratore</b> | <b>Indirizzo</b>           | <b>Sigla scarico</b> | <b>Recapito</b>        |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
| <b>SF1</b>              | Via A. Manzoni             | S1                   | Fiume Serio            |
| <b>SF2</b>              | Via G. Marconi             | S2                   | Fiume Serio            |
| <b>SF3</b>              | Via Polcarezzo             | S3                   | Torrente Fiobbio       |
| <b>SF4</b>              | Via Monte Negrone          | S4                   | Torrente Gambarone     |
| <b>SF5</b>              | Via G. Ambrosoli           | S5                   | Fossato/Prato          |
| <b>SF6</b>              | Via Valle Gavarnia         | S6                   | Torrente Gavarnia      |
| <b>SF7</b>              | Via Monte Misma            | S7                   | Torrente Gavarnia      |
| <b>SF9</b>              | Via E. Fermi               | S9                   | Roggia Borgogna Est    |
| <b>SF10</b>             | Via Valle Gavarnia         | S10                  | Torrente Gavarnia      |
| <b>SF11</b>             | Via Fugarolo               | S11                  | Torrente Gambarone     |
| <b>SF13</b>             | Piazza Papa Giovanni XXIII | S13                  | Torrente Gavarnia      |
| <b>SF14</b>             | Via San Giovanni           | S14                  | Reticolo idrico minore |
| <b>SF15</b>             | Via San Giovanni           | S14                  | Reticolo idrico minore |
| <b>SF16</b>             | Fuori ambito stradale      | S15                  | Prato                  |
| <b>SF17</b>             | Via Monte San Michele      | T11                  | Roggia Borgogna Est    |
| <b>SF18</b>             | Via Monte Sabotino         | T1                   | Roggia Borgogna Est    |
| <b>SFBG</b>             | Via Monte Negrone          | SBG                  | Torrente Gambarone     |



Figura 9: Planimetria della rete fognaria con gli sfioratori, gli scarichi e gli impianti di sollevamento.



Figura 10: Planimetria della rete fognaria con gli sfioratori, gli scarichi e gli impianti di sollevamento.





Figura 11: Planimetria della rete fognaria con gli sfioratori, gli scarichi e gli impianti di sollevamento.





## 4. DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO

Il R.R. 7/2017 prevede l'individuazione delle aree a rischio idraulico, siano esse connesse all'assetto geologico e idrogeologico del territorio piuttosto che a carenze infrastrutturali nelle reti di smaltimento delle acque meteoriche o semplicemente a situazioni ritenute potenzialmente critiche visto lo stato dei luoghi.

Nella **Tavola 2** "*Planimetria delle criticità idrauliche censite*" allegata al presente documento sono delimitate le porzioni del territorio comunale di Scanzorosciate soggette o potenzialmente soggette ad allagamento. In particolare, nella carta di inquadramento sono evidenziate le aree allagabili recepite dal Piano per l'Assetto Idrogeologico, dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, dalla Componente geologica del Piano di Governo del Territorio, dal Piano di Emergenza Comunale, dal Piano Comprensoriale di Bonifica e dal gestore del Servizio Idrico Integrato.

Sono di seguito descritti e sintetizzati i documenti che hanno consentito di individuare le aree a rischio idraulico.

### 4.1 Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), approvato con D.P.C.M. del 24 maggio 2001, ha la finalità di ridurre il rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti. Il PAI contiene:

- la delimitazione delle fasce fluviali (Fascia A, Fascia B, Fascia B di progetto e Fascia C) dell'asta del Po e dei suoi principali affluenti (Elaborato 8);
- la delimitazione e classificazione, in base alla pericolosità, delle aree in dissesto per frana, valanga, esondazione torrentizia e conoide (Elaborato 2 - Allegato 4) che caratterizzano la parte montana del territorio regionale;
- la perimetrazione e la zonazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato in ambiente collinare e montano (zona 1 e zona 2) e sul reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura (zona I e zona BPr) (Elaborato 2 - Allegato 4.1);
- le norme alle quali le sopracitate aree a pericolosità di alluvioni sono assoggettate (Elaborato 7 - Norme di attuazione).



In particolare, l'alveo fluviale e la parte di territorio limitrofo, costituente nel complesso la regione fluviale, sono oggetto della seguente articolazione in fasce:

- fascia di deflusso della piena (Fascia A), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- fascia di esondazione (Fascia B), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo;
- fascia di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

Nel territorio di Scanzorosciate sono delimitate le fasce fluviali PAI lungo il fiume Serio, nella porzione di territorio comunale confinante con Gorle (Figura 12). Sul territorio comunale di Torre de' Roveri confinante con Scanzorosciate si individua un'area a pericolosità media o moderata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio del Torrente Zerra.

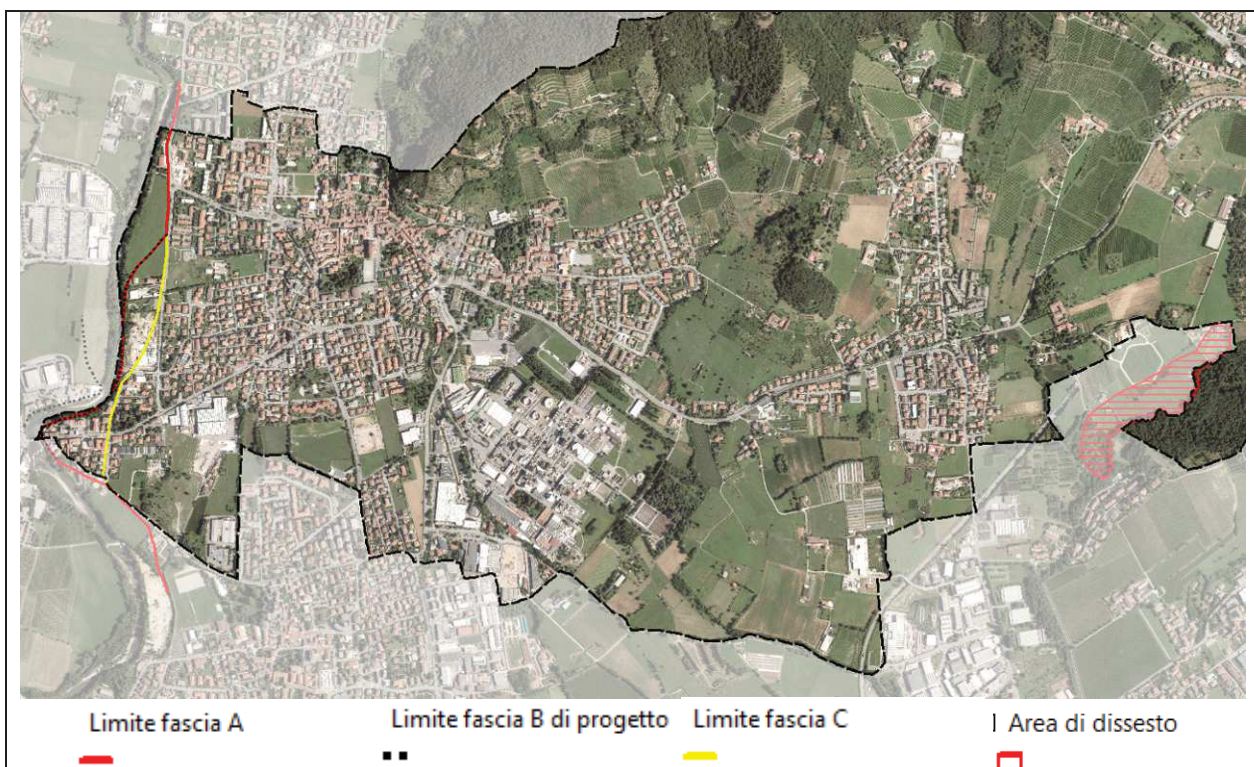


Figura 12: Carta P.A.I con l'individuazione delle fasce fluviali PAI riferite al fiume Serio nel territorio di Scanzorosciate sul confine con Gorle.





## 4.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.), predisposto in attuazione del D.Lgs. n. 49/2010 di recepimento della “Direttiva Alluvioni” 2007/60/CE, è stato approvato con Deliberazione n. 2 del 3 marzo 2016 dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del fiume Po e successivamente con DPCM del 27 ottobre 2016 (G.U. n. 30 del 6 febbraio 2017). La D.G.R. n. 10/6738 del 19 giugno 2017 definisce le disposizioni regionali concernenti l’attuazione del P.G.R.A. nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza, ai sensi dell’art. 58 delle norme di attuazione del P.A.I. del bacino del Fiume Po. A tale deliberazione si è fatto riferimento per il recepimento del Piano. Il Piano ha come finalità quella di ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

Le mappe di pericolosità del P.G.R.A. contengono la delimitazione delle aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali secondo i seguenti scenari di probabilità:

- alta probabilità → aree P3/H o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti con tempo di ritorno di 20-50 anni;
- media probabilità → P2/M, o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti con tempo di ritorno di 100-200 anni;
- bassa probabilità → aree P1/L, o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare con tempo di ritorno maggiore di 500 anni o massimo storico registrato (raro).

Le aree allagabili ricadono nei seguenti “ambiti territoriali”:

- Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP);
- Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM);
- Reticolo Secondario di Pianura naturale e artificiale (RSP);
- Aree Costiere Lacuali (ACL).

Per quanto riguarda il territorio di Scanzorosciate, sul confine con Gorle è presente lungo il fiume Serio un ambito territoriale di pertinenza del Reticolo Principale di pianura naturale e di fondovalle (RP), al quale è assegnato uno scenario di pericolosità da P3/H a P1/L (Figura 13). Sul confine con Torre de’ Roveri sono individuati due porzioni di territorio comunale appartenenti all’ambito territoriale di pertinenza del Reticolo Secondario Collinare e Montano relativi al Torrente Gambarone, con pericolosità P3/H, e al Torrente Zerra, con pericolosità P3/H e P1/L (Figura 14).



*Figura 13: Carta della pericolosità del P.G.R.A. con le aree del RP nel territorio di Scanzorosciate, sul confine con Gorle.*



*Figura 14: Carta della pericolosità del P.G.R.A. con le aree del RSCM nel territorio di Scanzorosciate, sul confine con Torre de' Roveri.*





### 4.3 Piano di Governo del Territorio

L'aggiornamento della *Componente geologica, idrogeologica e sismica* del Piano di Governo del Territorio di Scanzorosciate (Eurogeo, 2023), redatta ai sensi della D.G.R. 11/2120 del 9 settembre 2019, ha individuato le criticità idrauliche sul territorio comunale.

La Tavola di Sintesi inserisce nelle aree pericolose dal punto di vista idrogeologico tre parti del territorio comunale, quali:

- aree ad alta vulnerabilità nel settore sud-ovest del territorio sul confine con Pedrengo e Torre De' Roveri;
- un'area interessata dalla presenza di centri di pericolo coincidente con l'azienda Polynt S.p.A.;
- un'area interessata da possibile presenza di centri di pericolo in Via XXV Aprile.

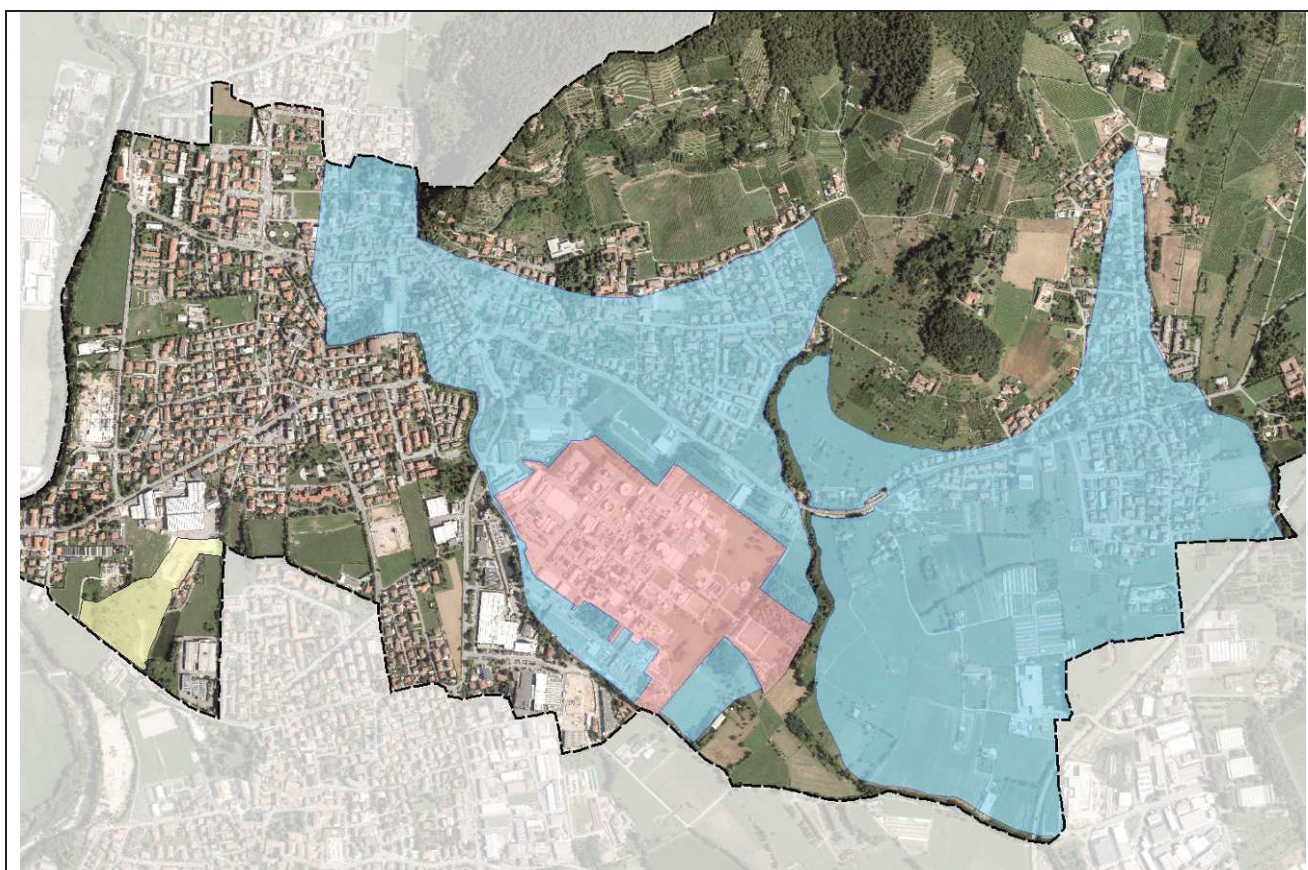


Figura 15: Aree ad alta vulnerabilità (in azzurro) e aree interessate dalla presenza (reale o possibile) di centri di pericolo (in rosa e in giallo), individuate dalla Componente geologica del PGT.





#### 4.4 Piano di Emergenza Comunale

Il Comune di Scanzorosciate, con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 45 del 28/10/2013, ha approvato il Piano di Emergenza Comunale (P.E.C.), composto da un insieme di documenti, periodicamente aggiornati, che riassumono gli elementi utili e indispensabili per prevenire e fronteggiare le differenti emergenze e per pianificare strategie e interventi.

L'obiettivo primario del piano è costituito dalla definizione degli scenari di rischio, dai quali è possibile risalire al "cosa succederebbe se" e quindi alle necessità di mobilitazione delle strutture operative. Il completamento dello scenario di rischio è rappresentato dal modello di intervento, ossia l'elenco di attività che costituiscono la procedura operativa.

Parte del territorio comunale situato lungo il confine occidentale è soggetto a rischio alluvionale correlato al fiume Serio, per effetto di una parziale ostruzione del ponte di Gorle sul confine comunale con Ranica e Gorle (Figura 16). Acquisendo le delimitazioni del P.A.I. e di vari studi a disposizione, integrati con un'ulteriore indagine storica locale, il Piano ha individuato all'interno dell'area due zone con pericolosità alta/medio-alta, quali l'area in via Marconi n. 48 e quella in corso Europa n. 100. Complessivamente, all'area è assegnato un grado di rischio compreso tra basso e molto elevato con alcune aree a rischio medio.

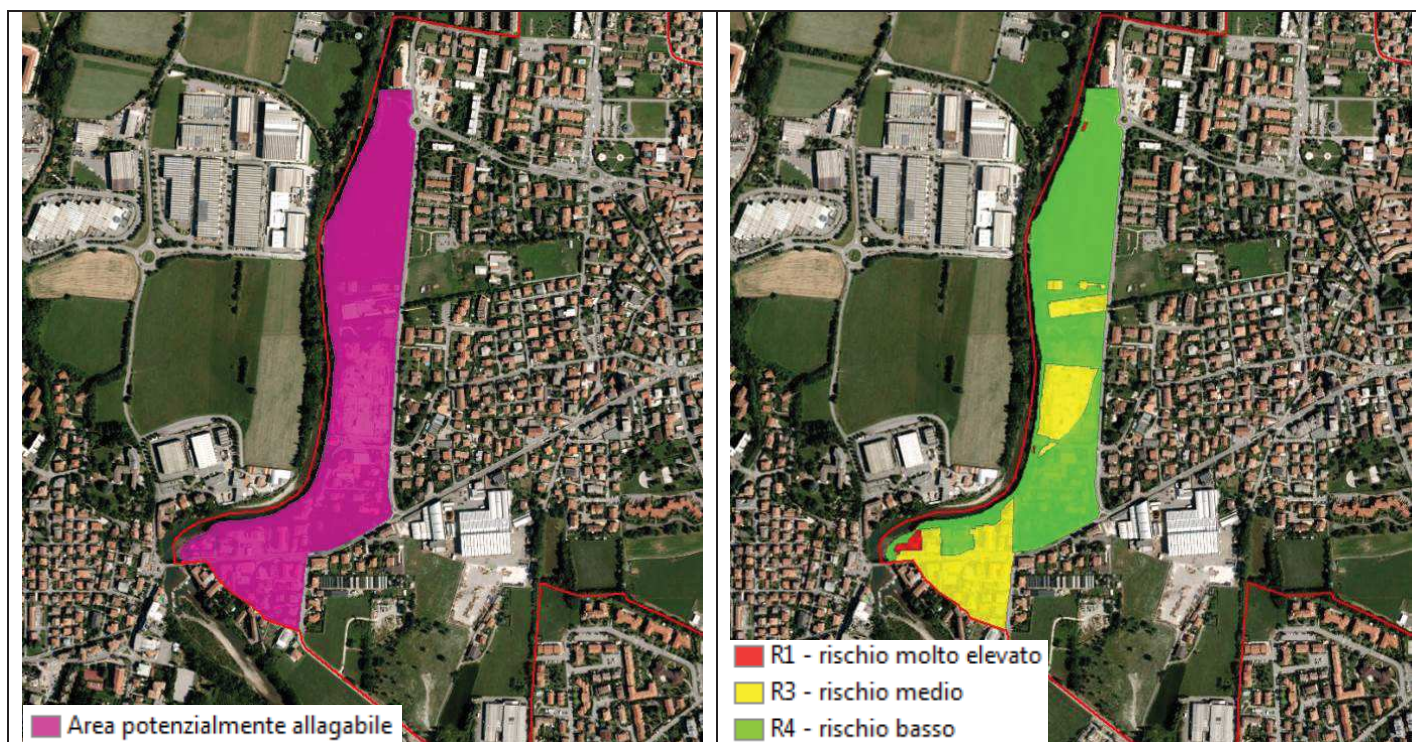


Figura 16: Area potenzialmente allagabile connessa al fiume Serio (a sinistra) ed estratto della carta di rischio (a destra).





Oltre al fiume Serio, anche alcuni corsi d'acqua minori situati nella zona occidentale del territorio comunale possono dar luogo a limitate esondazioni. A tal proposito, il Piano individua due aree critiche (Figura 17), conosciute e documentate in quanto più volte in passato si sono rivelate in grado di produrre danni:

- area in Via Monte Negrone tra l'intersezione con Via Serradesca e Via Sporla, dove è presente un affluente del Torrente Zerra che interseca la SP 68 alla base della salita che porta alla frazione Tribulina;
- area in Via Monte Presolana in corrispondenza dell'attraversamento stradale del Torrente Gavarnia.

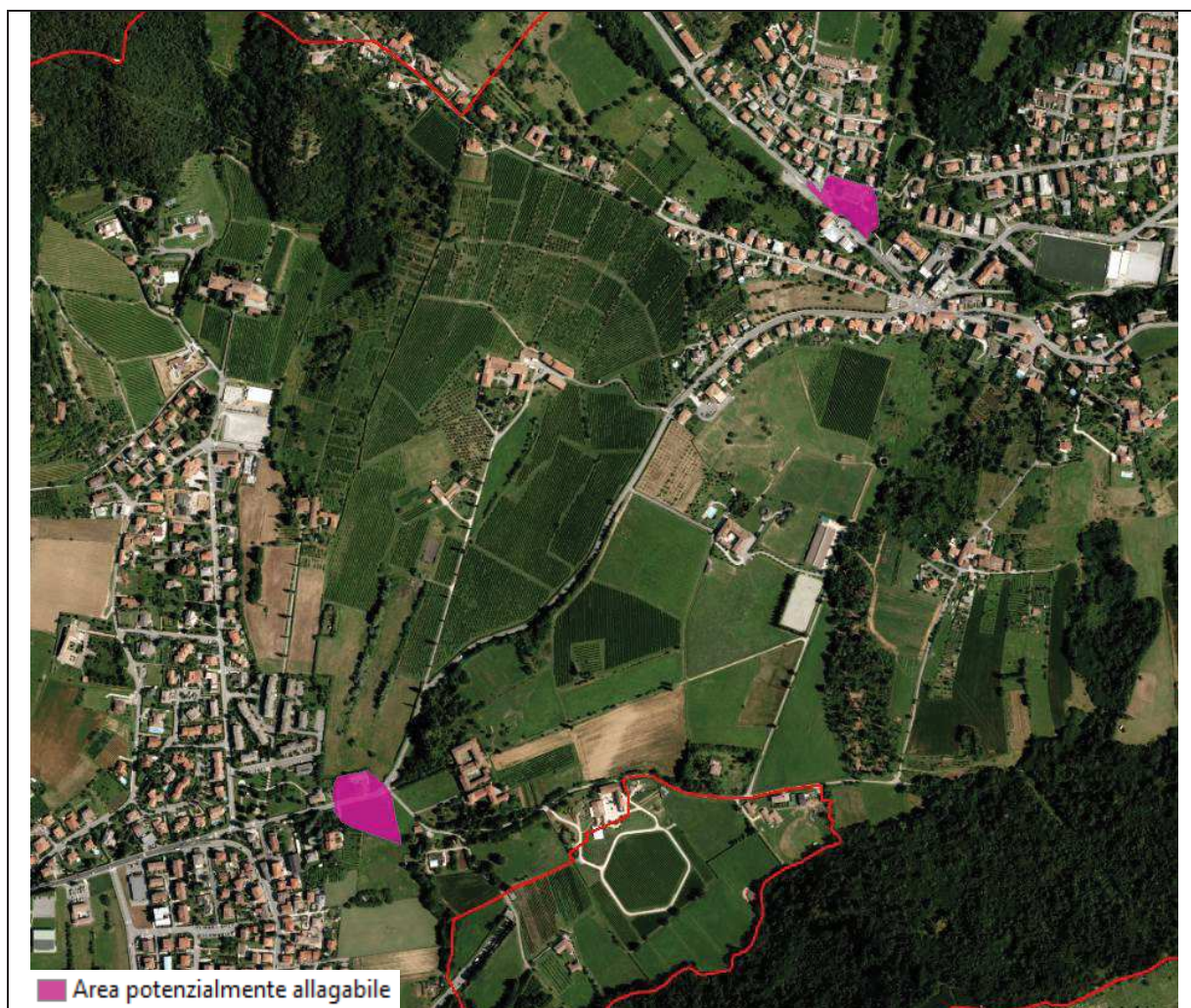


Figura 17: Aree potenzialmente allagabili connesse ai corsi d'acqua minori.



#### **4.5 Piano Comprensoriale di Bonifica**

Secondo quanto riportato nel Piano Comprensoriale di Bonifica redatto dal Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca (2017), nel territorio di Scanzorosciate non sono evidenziate aree allagabili. Il Piano individua un'area allagabile a Torre De' Roveri sul confine con Scanzorosciate, coincidente con quella di dissesto del P.A.I. (Figura 12).

#### **4.6 Gestione del Servizio Idrico Integrato**

UniAcque S.p.A., gestore del Servizio Idrico Integrato del Comune di Scanzorosciate, ha riscontrato sul territorio comunale le seguenti criticità legate alla gestione della rete fognaria (rappresentate in Figura 18 con areali indicativi):

- C1 – Via Monte Presolana → i tratti del reticolo idrico minore che attraversano Via Monte Presolana all'altezza del civico 11 presentano problemi di percolazione, così come la rete fognaria sottostante. Di conseguenza, in occasione di piogge intense, si verifica l'immissione di acque parassite in fognatura nei punti in cui il reticolo passa sopra la rete fognaria.
- C2 – Via Tefaldina/Via Mellona → i terreni agricoli posti immediatamente a monte del condominio in Via Tefaldina n. 10 hanno quote superiori rispetto all'urbanizzato sottostante (Foto 1). Di conseguenza, in occasione di forti eventi temporaleschi si verificano apporti di acque meteoriche e ruscellamento su Via Tefaldina e su Via Mellona, caratterizzata da un'elevata pendenza.
- C3 – Via Sporla → nella rete fognaria posta immediatamente a sud del civico 3 di Via Sporla, si ha l'innesto di un tubo da 800 mm (proveniente da ovest) e un tubo da 300 mm (proveniente da est) in un tubo da 300 mm. La forza dell'acqua del tubo di 800 mm è tale da respingere l'acqua proveniente dal tubo di 300 mm e attiva lo sfioratore SF16 posto a monte del tubo di 300, che scarica nei terreni posti a sud.
- C4 e C5 – Via Giassone → nella zona pedecollinare della frazione di Negrone, all'altezza del civico 18 di Via Giassone si evidenzia la presenza di un fosso inciso nei campi che convoglia l'acqua sulla strada (Foto 2), mentre all'altezza del civico 6 e dell'incrocio con Via V. Bachelet e Via W. Tobagi i terreni agricoli posti a ovest hanno quote superiori all'adiacente Via Giassone (Foto 3:). Di conseguenza, in occasione di forti eventi temporaleschi si verificano fenomeni di ruscellamento superficiale e di





sversamento di acqua piovana, che successivamente si immette attraverso le caditoie nella rete fognaria causandone un sovra caricamento.

- C7 – Via Polcarezzo → il tubo di diametro 1.000 mm compreso tra le camerette nr. 64 e 65 riceve sia le acque provenienti dalla rete fognaria di Via G. B. Moroni a nord (tubazione da 800 mm) sia quelle provenienti dalla rete fognaria raddoppiata di Via Polcarezzo (tubazione da 800 mm e tubazione da 1.000 mm). Questo provoca una condizione di sovrappressione e sovra caricamento della tubazione stessa.
- C8 – Via Medolago → durante intensi eventi temporaleschi, la rete fognaria di Via Medolago riceve le acque di ruscellamento dei terreni posti immediatamente a monte e aventi quote superiori alla strada sottostante (Foto 4). Di conseguenza si provocano allagamenti del piano stradale sottostante, accentuati dalle caditoie intasate per la presenza di fango e dalle limitate pendenze della rete fognaria stessa.
- C9 – Via A. Moro → la rete delle acque bianche provenienti dalla strada non scarica nella roggia Borgogna Est (come dovrebbe), ma nella rete fognaria delle acque miste.
- C10 – Via G. Marconi → in Via G. Marconi al civico 16 c'è un tratto tombinato della roggia Borgogna Ovest e il gestore ha il dubbio se ci sia un sifone di attraversamento che consenta il passaggio della rete fognaria di acque miste sopra la roggia.
- C11 – Via XXV Aprile → in corrispondenza dell'allacciamento della fognatura mista con il collettore comunale si verificano fenomeni di rigurgito, probabilmente dovuti al fatto che la fognatura a monte sia tutta in pressione e provochi l'apertura dei chiusini.



Foto 1: Criticità C2 – Terreni agricoli posti a monte di Via Tefaldina-Via Mellona.



Foto 2: Criticità C4 – Fosso inciso nei terreni agricoli di Via Giassone all'altezza del civico 18.



Foto 3: Criticità C5 – Recapito dei terreni agricoli su Via Giassone all'incrocio con Via V. Bachelet e Via W. Tobagi.



Foto 4: Criticità C8 – Terreni agricoli posti immediatamente a monte di Via Medolago.

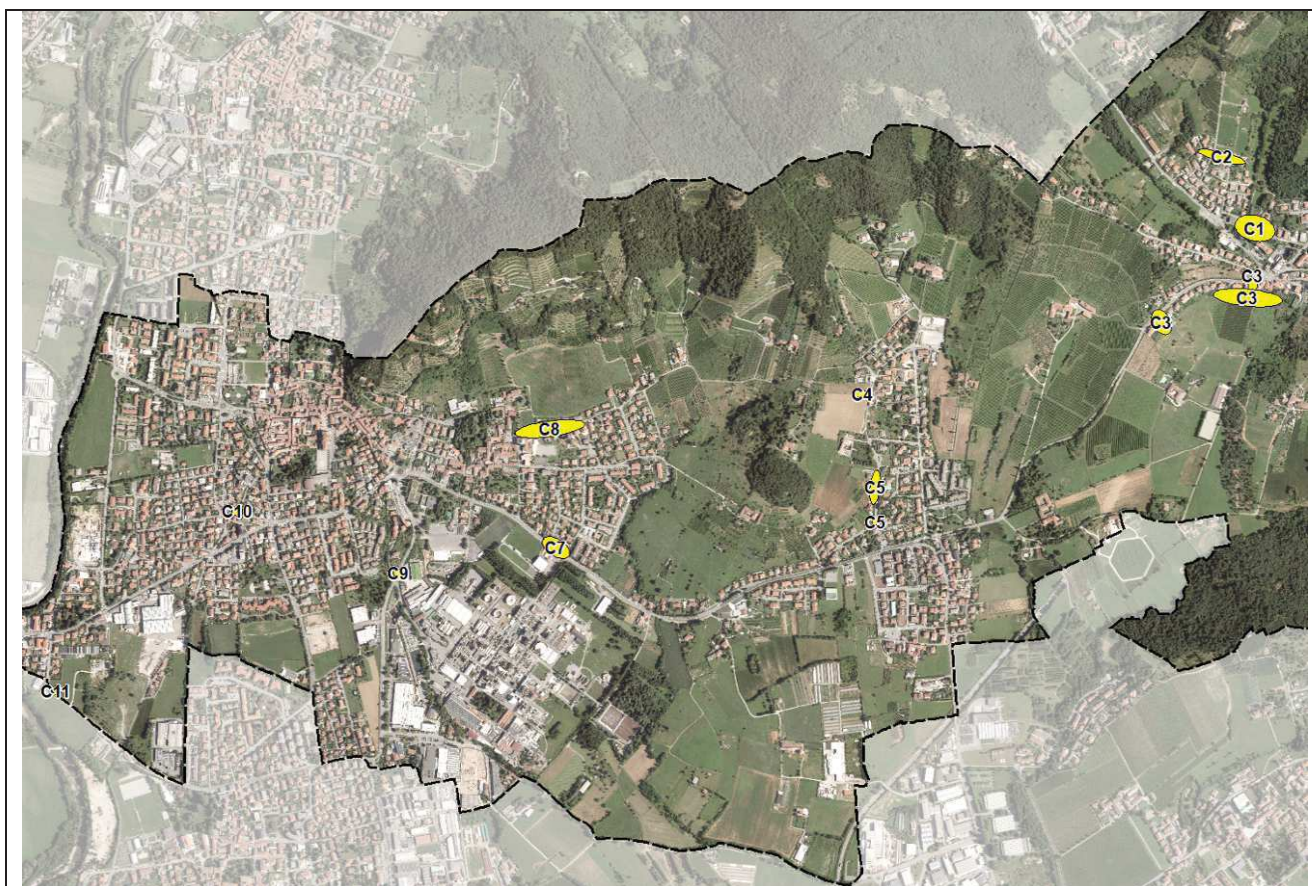


Figura 18: Inquadramento territoriale indicativo delle criticità individuate da UniAcque S.p.A.





## 5. MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA

L'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica è perseguibile mediante un'adeguata progettazione degli interventi edilizi e infrastrutturali e la realizzazione di un drenaggio urbano sostenibile. Il regolamento edilizio comunale dovrà esplicitare la disciplina del principio di invarianza idraulica e idrologica, come stabilito dall'art. 6 del R.R. 7/2017.

Il controllo e la gestione delle acque pluviali avviene sostanzialmente con la realizzazione di sistemi di ritenzione delle acque (come ad esempio vasche di laminazione) e il progressivo rilascio dei volumi invasati in modo controllato e correlato alla contesto geologico e idrogeologico locale. Come indicato nell'art. 5 del R.R. 7/2017, lo smaltimento dei volumi invasati deve avvenire secondo il seguente ordine decrescente di priorità:

- riuso dei volumi stoccati, in funzione dei vincoli di qualità e delle effettive possibilità, quali innaffiamento di giardini, acque grigie e lavaggio pavimentazioni e auto;
- 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 P.G.T.;
- scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale, con i limiti di portata di cui all'art. 8 del R.R. 7/2017;
- scarico in fognatura, con i limiti di portata di cui all'art. 8 del R.R. 7/2017.

Alcuni esempi di buona pratica sono indicate nell'Allegato L al R.R. 7/2017.

La scelta della metodologia per lo smaltimento dei volumi di acqua invasati deve essere necessariamente correlata alla situazione geologica, idrogeologica e idraulica locale, per non aggravare situazioni di dissesto attive o potenzialmente attivabili.

Oltre a quanto previsto dal Regolamento Regionale, per gli interventi edilizi che comportino un'impermeabilizzazione del suolo l'implementazione di tecniche costruttive adeguate e di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche sono un elemento virtuoso che può aiutare al raggiungimento delle finalità prefissate. L'incremento dell'efficienza degli interventi di invarianza idraulica e idrologica è sempre auspicabile sia da parte dei privati cittadini e delle aziende che da parte dell'ente pubblico.



## **5.1 Misure strutturali**

Le misure strutturali per il controllo delle condizioni di rischio sono, per esempio, vasche di laminazione con o senza dispersione in falda e vie d'acqua superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali.

### *5.1.1 Interventi previsti dal Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca*

Al fine di agevolare il deflusso delle acque nei canali di propria competenza e risolvere alcune criticità nel comprensorio oggetto di studio, il Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca ha in previsione un intervento, riportato nel Piano Comprensoriale. A questo si aggiungono le opere di manutenzione e pulizia ordinaria che il Consorzio esegue costantemente sul reticolo idrico di propria competenza.

#### *Interventi di sistemazione idraulica, di riqualificazione ambientale e di manutenzione fluviale sui torrenti Zerra e Seniga (intervento 22)*

I torrenti Zerra e Seniga, a monte dello scolmatore, esondano lungo il proprio tracciato in più punti, allagando diverse aree dei comuni che attraversano, tra i quali Scanzorosciate. Per risolvere questa criticità il Consorzio propone la realizzazione di vasche di laminazione e di aree di espansione ed è in corso uno studio, in concerto con Regione, Uniacque e Comuni, per individuare i possibili interventi.

Le azioni individuate rispondono ai seguenti obiettivi generali:

- protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate;
- difesa delle aree pedecollinari e di pianura mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi;
- risoluzione criticità localizzate della rete di colo dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati e instabilità delle sponde.

L'intervento vuole risolvere problematiche idrauliche (allagamenti) per eventi con  $T_R \leq 50$  anni.

### *5.1.2 Interventi suggeriti da UniAcque*

Rispetto alle criticità individuate da UniAcque (par. 4.6), il gestore suggerisce a titolo puramente indicativo alcuni interventi risolutivi.





Per la criticità di Via Tefaldina-Via Mellona (C2), si ipotizza la realizzazione di un fosso di salvaguardia a protezione dell'abitato, in modo tale da convogliare le acque di ruscellamento provenienti dai campi agricoli posti a monte nel reticolo idrico minore situato a est.

Per la criticità di Piazza Papa Giovanni XXIII (C3), si propone il miglioramento della raccolta delle acque in Via Pomarolo con una tubazione di minore diametro, nonché la disconnessione della rete di acque bianche e il suo collegamento con lo sfioratore SF15.

Per le criticità di Via Giassone (C4-C5), si può realizzare una tombinatura dedicata che intercetta le acque piovane provenienti dai terreni agricoli e le convoglia direttamente nel reticolo idrico o in alternativa dei pozzi perdenti.

Per la criticità di Via A. Moro (C9), è necessario disconnettere la rete fognaria delle acque bianche da quella delle acque miste (verificando le quote) e connetterla alla roggia Borgogna Est. Un'alternativa è connettere la rete di acque bianche, che attualmente scarica nella rete di acque miste, con l'altra rete di acque bianche posta a circa 150 metri a sud-est all'altezza del civico 49 di Via E. Fermi.

Ad oggi UniAcque si occupa già della manutenzione della rete delle caditoie stradali, operando esclusivamente sul manufatto caditoia secondo una precisa convenzione stipulata con l'Amministrazione Comunale.

Un altro intervento che si può considerare strutturale è la manutenzione della rete di smaltimento delle acque, oltre che l'individuazione e la soluzione puntuale delle immissioni parassite nella rete stessa. Questo obiettivo è senza dubbio auspicabile e non può prescindere da una cooperazione tra il Comune di Scanzorosciate e l'ente gestore UniAcque S.p.A.

Nella **Tavola 3** *"Individuazione di massima per l'applicazione delle misure strutturali"* sono riportati gli interventi suggeriti per il miglioramento della funzionalità della rete fognaria di Scanzorosciate.

## **5.2 Misure non strutturali**

Le misure non strutturali finalizzate all'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica comprendono l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure 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.

### 5.2.1 *Drenaggio urbano sostenibile*

Il drenaggio urbano sostenibile è un 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, contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori e a ridurre il degrado qualitativo delle acque.

L'applicazione di questo insieme di azioni ha lo scopo di:

- ridurre gli effetti idrologici-idraulici dell'impermeabilizzazione che provocano un'accelerazione dei deflussi superficiali e incremento del rischio idraulico;
- migliorare la qualità delle acque, alterata dagli inquinanti diffusi, prevalentemente provenienti dal traffico veicolare e dal dilavamento delle strade, nonché dall'inquinamento organico distribuito dagli sfioratori fognari;
- integrare il paesaggio del verde urbano rendendolo maggiormente gradevole e migliorando il microclima.

I punti cardini per il conseguimento delle finalità di cui ai punti precedenti e ascrivibili agli interventi non strutturali si possono sintetizzare nelle seguenti azioni:

- trattenere il più possibile le acque a monte, attraverso piccoli invasi, allargamenti della sezione dell'alveo, rallentamenti dei flussi;
- favorire il riuso dell'acqua e la corretta reimmissione nei cicli biogeochimici naturali dei nutrienti;
- minimizzare i volumi di acque pulite immessi nelle reti fognarie meteoriche e parassite;
- minimizzare e compensare la superficie impermeabilizzata, introducendo abbondanti aree filtranti e di laminazione diffuse nel tessuto urbano.

Per attuare le azioni precedentemente articolate all'interno del tessuto urbanizzato esistente è possibile utilizzare tecniche come i "rain garden", i "fossi vegetati" o gli stagni di ritenuta. Alcuni esempi di buona pratica sono indicate nell'Allegato L al R.R. 7/2017, al quale si rimanda per maggiori dettagli.

A titolo esemplificativo si considerino le aiuole spartitraffico o di separazione tra la carreggiata carrabile e i marciapiedi, esse sono tipicamente rilevate rispetto alla sede stradale. In casi di





eventi meteorici importanti le acque tendono dunque a concentrarsi lungo la strada e vengono raccolte nelle caditoie. Sostituendo le aiuole con dei fossi vegetati (Foto 5, Foto 6) si realizzerebbero i seguenti risultati:

- formazione di piccole aree di laminazione e raccolta delle acque con conseguente rallentamento del deflusso verso il recettore finale;
- infiltrazione di parte delle acque nel suolo con conseguente diminuzione dei volumi diretti verso il recettore finale (l'infiltrazione è da valutare compatibilmente con le condizioni geologiche e idrogeologiche del territorio)
- minima rimozione degli inquinanti.

La manutenzione di tali opere prevede la rimozione di detriti ed eventuali problemi di intasamento che risultano facilmente individuabili. Tali opere possono avere dimensioni molto variabili a seconda della necessità e degli spazi a disposizione.



Foto 5: Esempio di fosso vegetato presso Victoria Park, Sydney (AUS), immagine tratta da "Manuale di drenaggio urbano".

Foto 6: Esempio di fosso vegetato presso Livermore, California (USA), immagine tratta da "Manuale di drenaggio urbano".

Un importante elemento di misure non strutturali è la manutenzione programmata delle opere di smaltimento delle acque meteoriche, non solo quelle che saranno progettate e realizzate per il rispetto dei criteri di invarianza idraulica ma anche le reti esistenti.

È pertanto importante scadenzare un piano di manutenzione ordinaria che preveda il monitoraggio dell'efficienza degli elementi drenanti e una serie di interventi come la pulizia dai rifiuti, la rimozione di detriti, il taglio di vegetazione e il controllo dell'eventuale presenza di specie animali infestanti.

Nel caso in cui si rilevino malfunzionamenti o situazioni particolarmente gravi, sarà necessario intervenire con una manutenzione straordinaria, da valutarsi di volta in volta ma da prevedere nei bilanci e nelle programmazioni finanziarie degli enti.



Anche per l'applicazione delle misure non strutturali è necessario valutare l'assetto geologico e idrogeologico locale, in particolare relativamente agli aspetti quantitativi e qualitativi di un eventuale recapito finale nel suolo per infiltrazione. Dal punto di vista qualitativo, se non è possibile escludere una possibile contaminazione della falda freatica, sarà necessario individuare altre soluzioni oppure realizzare opere di pretrattamento quali filtri o disoleatori.

### 5.2.2 Incentivazioni

In considerazione del fatto che più diffuse sono le opere e le pratiche di invarianza, è auspicabile che esse siano adottate anche all'interno del tessuto urbano esistente sia da parte degli enti territorialmente competenti che dei privati cittadini, anche su interventi che non ricadono tra quelli da assoggettare al R.R. 7/2017. Per promuovere l'applicazione dei principi di invarianza il comune può avvalersi dei seguenti mezzi:

- incentivazione urbanistica:
  - riconoscimento di diritti edificatori in ambiti ben precisi individuati nel documento di piano del PGT;
  - concessione di ampliamento volumetrico in loco senza alterazione al suolo della sagoma dell'edificio;
- riduzione oneri di urbanizzazione, del costo di costruzione;
- cofinanziamento di interventi con fondi provenienti dalle monetizzazioni.

Il R.R. 7/2017 prevede la possibilità di monetizzazione qualora sussista l'impossibilità ad ottemperare ai disposti del regolamento stesso, in quanto si verificano le circostanze descritte al comma 1 dell'art. 16, di seguito riassunte.

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 all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, in altre aree esterne poste nelle vicinanze di quelle dell'intervento, per 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 3, nel sottosuolo dello stesso sia impedita in quanto l'intervento edilizio è previsto senza modifiche delle sue strutture di fondazione.

La monetizzazione non è consentita per gli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, di cui all'articolo 3, comma 3 del R.R. 7/2017. Le cifre destinate alla monetizzazione possono essere utilizzate, oltre che per la redazione dello Studio di gestione del rischio idraulico comunale, anche per la realizzazione delle misure di invarianza inserite nel Piano dei Servizi o per il cofinanziamento di interventi di invarianza che non ricadono negli obblighi di applicazione del regolamento.

Le tipologie di incentivazione da applicare ed eventualmente le zone del territorio dove applicarle devono essere regolamentate all'interno degli strumenti urbanistici, quali il Documento di Piano e il Regolamento Edilizio.

### 5.2.3 Protezione civile

Le misure non strutturali implementabili nel Piano di Emergenza Comunale e concernenti il rischio di allagamento sono connesse agli scenari di esondazione e/o allagamento. Il Comune di Scanzorosciate è dotato del PEC (2015) e sta provvedendo al suo aggiornamento. Si coglie l'occasione, col presente documento, di ribadire come il primo passo per una corretta attuazione delle misure di Protezione Civile sia quello dell'informazione della popolazione la quale, quando correttamente formata, è in grado di facilitare e agevolare le azioni da intraprendere in situazioni di criticità.

Bergamo, dicembre 2023

Dott. Geol Renato Caldarelli

Dott. Geol. Massimo Elitropi