

REGIONE LOMBARDIA

COMUNE DI DOVERA

PROVINCIA DI CREMONA



Piano di Governo del Territorio

VARIANTE GENERALE

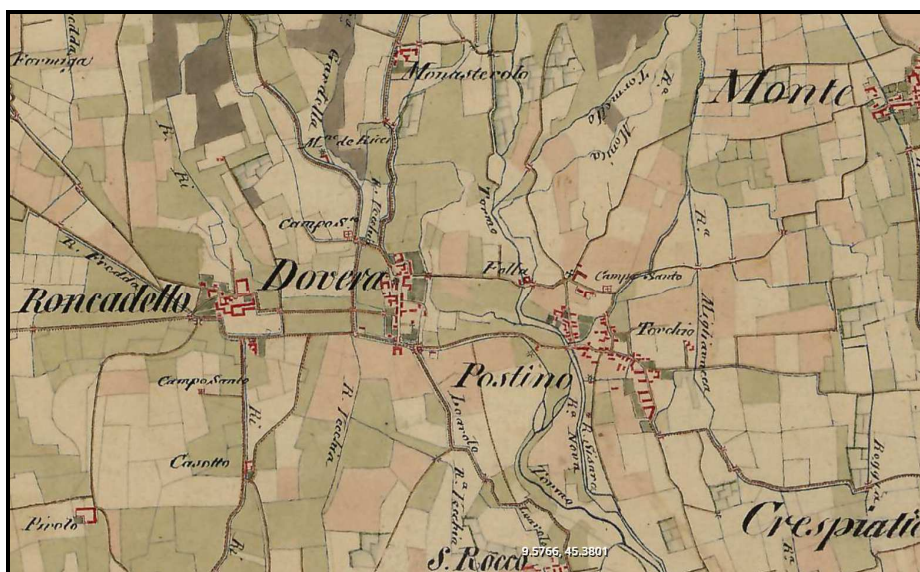
Documento Semplificato Rischio Idraulico

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

Relazione Tecnica



Mappa Impero Asburgico (1818-1829)

IL GEOLOGO
DR GIOVANNI BASSI
Maggio 2023



Collaboratore: dott. geol. Andrea Anelli

INDICE

PREMESSA.....	3
1. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO.....	4
2. VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA.....	6
3. RISCHIO IDRAULICO - IDROGEOLOGICO	10
4. ANALISI DELLE ZONE CRITICHE	11
5. AMBITI DI TRASFORMAZIONE – VULNERABILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA..	14
6. NUOVE MISURE STRUTTURALI.....	22

ALLEGATI

1 – Carta del Rischio Idraulico.

PREMESSA

Il Comune di Dovera sta redigendo la Variante del PGT e della Componente geologica, idrogeologica e sismica. Si procede quindi anche alla redazione del **Documento Semplificato di Rischio Idraulico (DoSRI)** per l'intero territorio comunale (Regione Lombardia con R.R. 23.11.2017 n. 7, all'articolo 14 punto 8).

Il territorio del comune è classificato da R.R. 7/2017- Allegato C, a **Criticità idraulica media (B)**.

Il Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7, recante "Criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11.03.2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)", in Supplemento al BURL 27.11.2017 n. 48, e ss. mm. ii. si applica su tutto il territorio regionale.

Il regolamento regionale fissa criteri e metodi per il rispetto dell'invarianza idraulica ed idrologica con la finalità di ridurre il deflusso delle acque meteoriche non contaminate da suoli impermeabili e/o impermeabilizzabili nelle reti di drenaggio urbano e da queste verso i corsi d'acqua, alleviando così le portate di piena e la pericolosità idraulica.

RR 7/2107 definisce:

- Ambiti territoriali di applicazione, differenziati per il livello di criticità idraulica dei bacini ricettori;
- Portate di scarico limite ammissibili del corpo ricettore;
- Modalità di calcolo delle portate;
- Requisiti minimi da adottare in fase di progettazione di nuovi interventi o ristrutturazioni.

L'applicazione del regolamento riguarda i seguenti interventi:

Interventi edilizi

- Nuova costruzione, compresi gli ampliamenti;
- Demolizione, totale o parziale fino al piano terra e ricostruzione indipendentemente dalla modifica o dal mantenimento della superficie edificata preesistente;
- Ristrutturazione urbanistica comportante ampliamento della superficie edificata o variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione.

Infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e parcheggi

- Interventi di riassetto, adeguamento, allargamento di infrastrutture già presenti sul territorio;
- Nuove sedi stradali o di parcheggio.

Nell'art. 14 del R.R. 7/2017, è trattata la modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica ed idrologica.

Il DOSRI contiene la determinazione semplificata delle condizioni di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individua le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali. In particolare:

a) il documento semplificato contiene (art. 8, lett. a):

1. Delimitazione delle aree a rischio idraulico del territorio comunale, definibili in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del Gestore del Servizio Idrico Integrato;
2. Indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione;
3. Indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale.

1. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

L'area in esame appartiene prevalentemente alla Valle Alluvionale del fiume Adda che rappresenta l'elemento idrografico principale ad ovest del territorio comunale. Nel territorio comunale il fiume Tormo costituisce una particolare condizione di valle relitta pensile entro in bacino dell'Adda.

Il territorio di Dovera è interessato da una fitta rete di rogge e canali, prevalentemente di orientamento meridiano, raramente con andamento naturale, quasi sempre con tracciati artificiali (es. canale Marzano- Vacchelli).

Sono presenti numerosi fontanili, tipici della pianura lombarda.

L'elevata permeabilità delle alluvioni grossolane dell'alta pianura, facilita infatti l'infiltrazione delle acque meteoriche e dei fiumi, generando una ricca falda che scorre verso sud seguendo la pendenza del substrato. Incontrando i terreni gradatamente più fini della "media" pianura, l'acqua è spinta verso la superficie, andando localmente ad intersecare il piano campagna, con la conseguente emergenza spontanea della falda superficiale. Questo fenomeno è ben evidente laddove la pendenza dei terreni cambia segnando il passaggio tra l'alta e la media pianura. Già in età alto medievale l'uomo ha intercettato queste emergenze di falda aprendo ampie trincee a formare "capifonte" con o senza grossi tini di legno di quercia sul fondo. Un canale emissario convogliava a valle le acque estratte.

Nel territorio in discussione ai fontanili tradizionali si accompagnano numerose risorgenze lungo il corso del Tormo e delle sue diramazioni.

L'irrigazione da fontanile prese importanza a partire dal XV secolo, in particolare associata al prato stabile permanente che determinò indirizzi colturali nuovi e modificò l'economia perché favorì la produzione di foraggio anche in periodo invernale favorita dalla temperatura "mite" dell'acqua di falda.

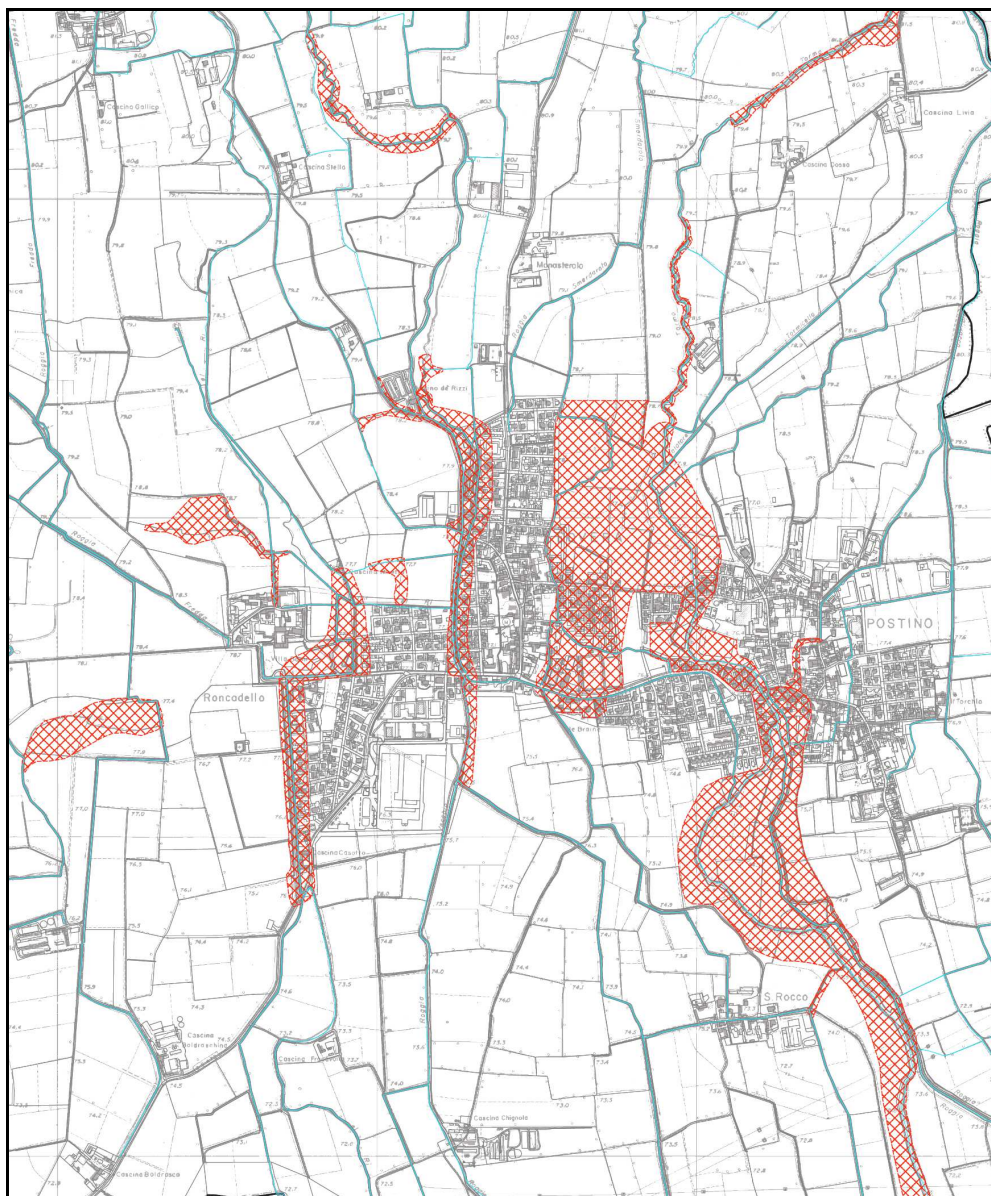
Nella tabella seguente è riportato l'elenco dei corsi d'acqua individuati nel territorio comunale tracciate nella carta dei vincoli del DPI (Documento di Polizia Idraulica).

Sulla base dell'elaborazione dei Digital Terrain Modell (DTM) regionali sono individuate aree allagabili per conformazione morfologica.

Le zone maggiormente caratterizzate in tal senso stanno nella valle alluvionale del Tormo e della Roggia Gradella in centro abitato. Alcune aree storicamente soggette a rischio di ristagno o di sovralluvionamento locale sono poste con la componente geologica del PGT variante generale in formazione, in classe di fattibilità geologica 3, con consistenti limitazioni.

In fig. 1 si riporta la carta PAI-PGRA della componente geologica del PGT comprendente le nuove definizioni della pericolosità del reticolo secondario di pianura. Queste nuove aree riguardano sempre l'asta fluviale del fiume Tormo a nord dell'abitato di Dovera e alcuni tratti della roggia Gradella - Sorgino a monte dell'abitato di Dovera e tra loc. Barbuzzera e loc. Monasterolo.

RETICOLO IDRICO DEL CONSORZIO DI BONIFICA DUNAS	
1	RIO TORMO
2	ROGGIA DARDANONA
3	ROGGIA GRADELLA
4	ROGGIA GRADELLA SORGINO
5	ROGGIA RAMELLO
6	ROGGIA SQUINTANA
RETICOLO DEL CONSORZIO IRRIGAZIONE CREMONESI A GESTIONE PRIVATA	
CANALE VACCHELLI	





-  Scenario poco frequente su reticolo di bonifica (Area P2/M)
 Corso d'acqua

Figura 1 – Carta PAI - PGRA, da PGT 2023.

2. VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

La vulnerabilità idrogeologica relativa alla falda libera è calcolata in base al tempo impiegato da un eventuale contaminante per raggiungere, dal piano campagna la falda superficiale. Il tempo di infiltrazione complessivo è determinato dalla somma dei tempi di infiltrazione nel suolo e nel substrato non saturo. Tale parametro è calcolato rapportando lo spessore del suolo più quello del substrato non saturo e la velocità di infiltrazione.

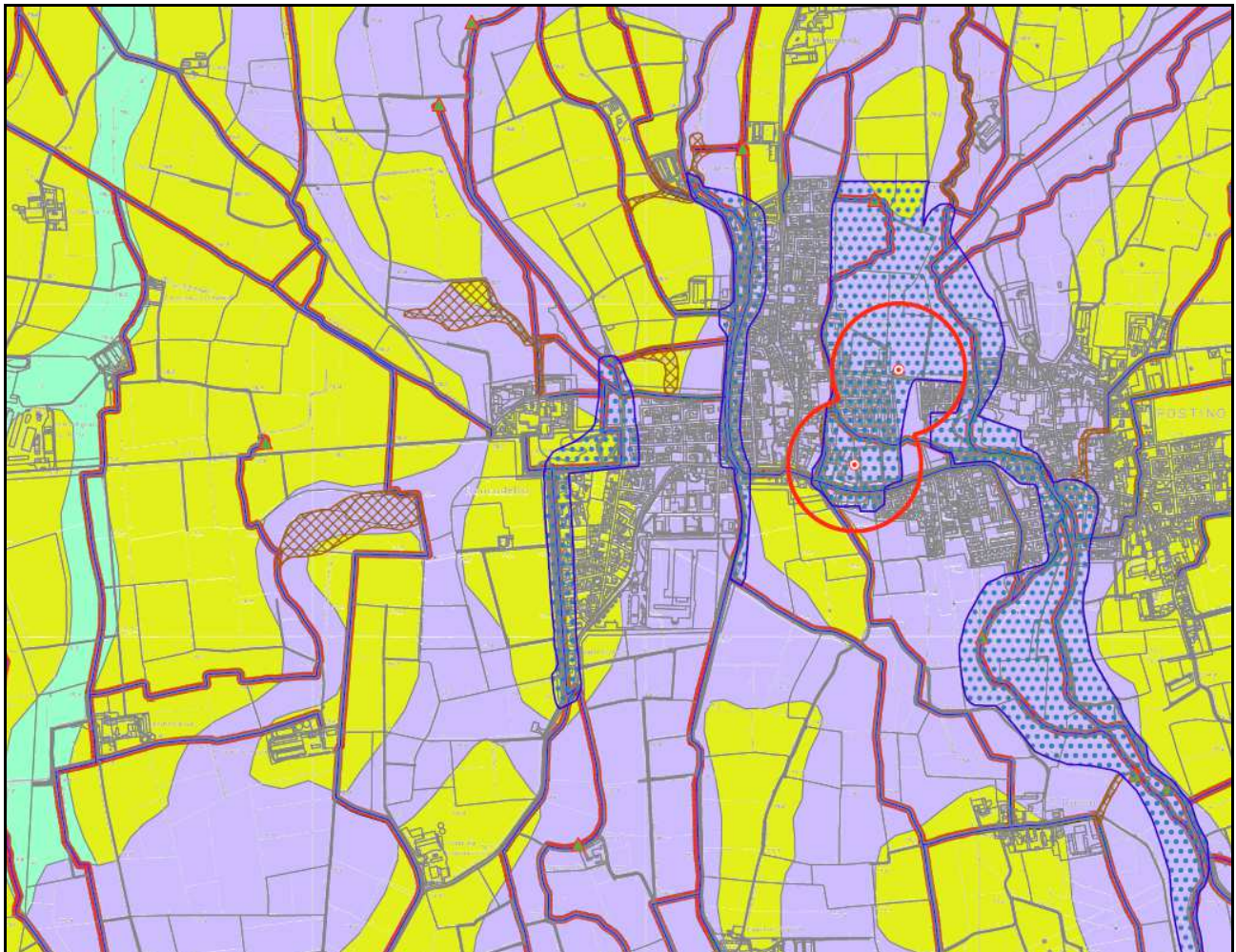
Nella Carta di sintesi (fig. 2) si riportano le 4 classi di vulnerabilità definite nella componente geologica di variante (2023) per la protezione degli acquiferi più superficiali:

- **Vulnerabilità bassa:** comprende alcune aree nella parte occidentale del territorio comunale appartenenti alla valle del fiume Adda, costituite da depositi superficiali sabbioso limosi con soggiacenza falda generalmente superiore o pari a -2.00 m da p.c.;
- **Vulnerabilità media:** è diffusa su tutto il territorio comunale caratterizzato da depositi prevalentemente ghiaiosi poco gradati con subordinate sabbie e limi, soggiacenza della falda compresa tra 1.50 e 2.50 m da p.c.;
- **Vulnerabilità medio-alta:** riguarda aree intercalate alle aree a vulnerabilità media, caratterizzate da depositi prevalentemente ghiaiosi e localmente a matrice sabbiosa, con soggiacenza della falda compresa tra 1.00 e 2.00 m da p.c., localmente anche inferiore ad 1.00 m da p.c.;
- **Vulnerabilità alta:** riguarda alcune aree nell'estremo sud del territorio comunale caratterizzate da depositi prevalentemente ghiaiosi con scarsa copertura pedologica e con falda prossima alla superficie (1.00-1.50 m) durante tutto l'anno ed in particolare durante il trimestre irriguo.

Il Piano di Classificazione del Consorzio di Bonifica DUNAS comprende tutti i corsi d'acqua presenti in questo territorio nella sua competenza (D.G.R. n. XI/5714 del 15 dicembre 2021) tra cui spiccano il fiume Tormo e la roggia Gradella con direzione di scorrimento N-S provenienti dal territorio di Pandino.

Il territorio in esame appartiene all'area omogenea Adda - Serio (fig. 3).

Non sono segnalati scarichi da depurazione urbana e allevamento.



Vulnerabilità idrogeologica

- bassa
- media
- medio-alta
- alta

Scenario poco frequente su reticolo di bonifica (Area P2/M)
Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022

Area allagabile per conformazione morfologica

Fontanile

Reticolo Idrico

Fascia di rispetto reticolo idrico urbano (5 m)

Fascia di rispetto reticolo idrico (10 m)

Zona di tutela assoluta pozzo pubblico (10 m)

Fascia di rispetto pozzo pubblico (200 m)

Confine di Comune

Figura 2 – Carta di Sintesi, PGT 2023.

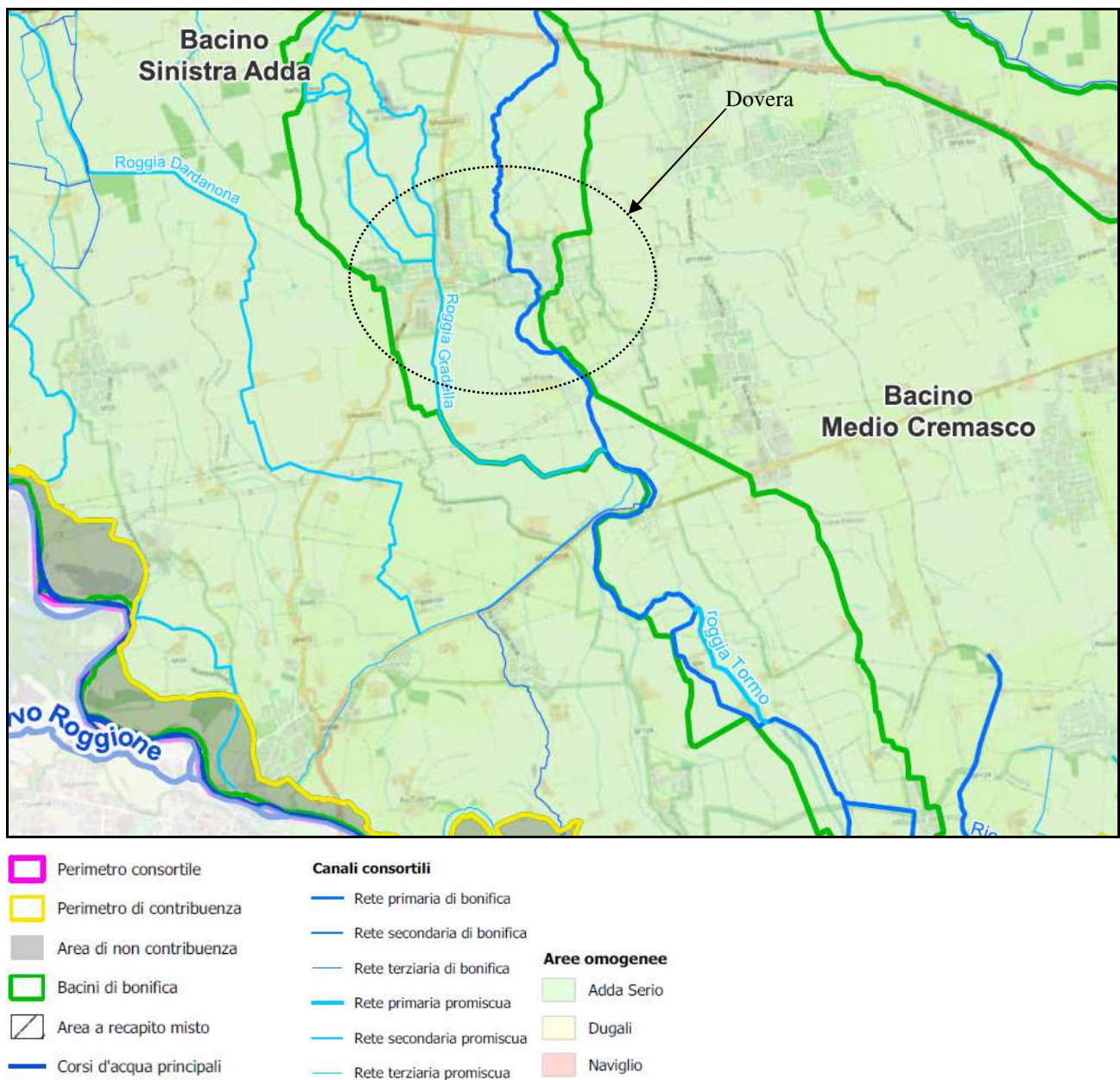


Figura 3 – Carta degli scarichi, Piano di Classifica Consortile, DUNAS, 2022.

3. RISCHIO IDRAULICO - IDROGEOLOGICO

Sulla base dei dati raccolti e selezionati è stata prodotta la Carta di pericolosità idraulica (Allegato 1) in cui si evidenziano gli elementi che configurano il rischio idraulico descritto qui di seguito.

Aree allagabili per conformazione morfologica

Sulla base del modello digitale del terreno fornito dal geoportale di Regione Lombardia, sono stati isolati i punti altimetricamente significativi con cui si definiscono le zone depresse che, unitamente all'idrografia, sono individuate come allagabili per conformazione morfologica.

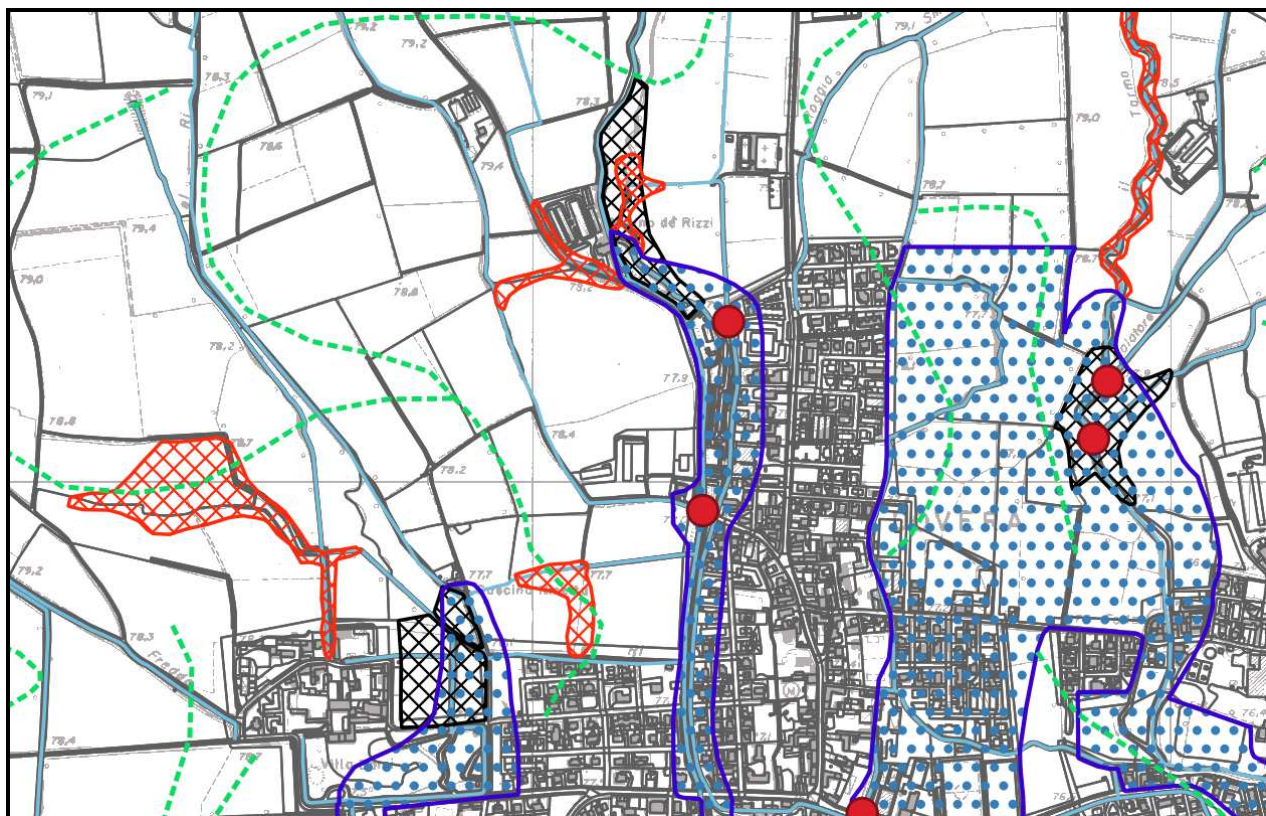
Le zone maggiormente caratterizzate in tal senso sono localizzate nella valle alluvionale del Fiume Tormo che attraversa il nucleo urbano di Dovera e Postino fino al confine meridionale del territorio di Dovera.

In Allegato 1 sono inoltre segnalate le aree utili per la laminazione leggera in particolare per il tratto settentrionale della roggia Gradella e Gradella Sorgino a nord ovest dell'abitato di Dovera, a nord del centro abitato di Dovera, alla confluenza nel fiume Tormo di alcuni colatori privati.

Gli invasi di laminazione (detti anche "aree di laminazione" o "casce di espansione" in ambito fluviale e "vasche volano" in ambito urbano) sono ricavati da un'opportuna delimitazione di aree soggette, in occasione delle piene, a inondazione controllata, opportunamente rimodellate. Il loro scopo è tutelare il territorio di valle, attraverso la riduzione delle portate al colmo della piena, stoccando temporaneamente una parte della piena in un bacino sicuro per poi rilasciarlo in tempi successivi.

L'inserimento di tali infrastrutture idrauliche può essere "in linea" o "fuori linea" (quest'ultimo è detto anche "in derivazione"), con eventuale combinazione delle due tipologie a creare una configurazione "mista" (ovvero parte in linea, parte fuori linea).

Il funzionamento degli invasi di laminazione dipende dalla loro morfologia e dal tipo di opere di controllo e di scarico presenti.



Area allagabile per conformazione morfologica

Pericolosità reticolo secondario di pianura (RSP), scenario poco frequente M (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022)

Nodo idraulico critico

Area destinata alla laminazione leggera

Forme Geomorfologiche

Paleomeandro

Reticolo idrico

Figura 4 – Aree per laminazione leggera (tratteggio arancione), estratto da Carta del Rischio Idraulico.

LE AREE ALLAGABILI PER CONFORMAZIONE MORFOLOGICA SONO DA RISERVARE ALLA RACCOLTA E LAMINAZIONE DEI VOLUMI D'ACQUA SPIOVENTI E SONO DA PORRE IN CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA 3 CON CONSISTENTI LIMITAZIONI o 4 CON GRAVI LIMITAZIONI.

4. ANALISI DELLE ZONE CRITICHE

Qui di seguito si analizzano i punti critici principali rilevati:

- Zona 1: nord ovest abitato Dovera - via Barbuzzera;
- Zona 2: loc. Roncadello;

- Zona 3: intersezione SP81 - fiume Tormo.

Zona 1: nord ovest abitato Dovera - via Barbuzzera

Questa zona si colloca all'intersezione tra Roggia Gradella e via Barbuzzera a nord ovest dell'abitato di Dovera. Questo nodo idraulico critico si ripercuote anche sulle aree limitrofe creando criticità in Via Barbuzzera, Via Lombardia, Via Mazzini, Via Kennedy, Viale Italia.

INTERVENTI auspicabili: manutenzione straordinaria dell'alveo della Roggia Gradella e dei colli afferenti, anche privati, e creazione di aree destinate alla laminazione leggera come segnalate in loc. Mulino De Rizzi.



Figura 5 – Area ribassata in loc. Molino de Rizzi lungo la roggia Gradella in corrispondenza di un'area utile alla laminazione leggera.

Zona 2: loc. Roncadello

Questa zona è generata da un colo privato, proveniente dalla Villa Barni, posta a nord. Questa area critica interessa anche le aree limitrofe creando criticità in Viale Dei Tigli, Via Carenzi, Via Bassi, Via Lodi.

INTERVENTI auspicabili: manutenzione straordinaria dell'alveo del colo privato proveniente da Villa Barni e dei colli afferenti anche privati, e creazione di aree destinate alla laminazione leggera come segnalate a nord di Villa Barni.

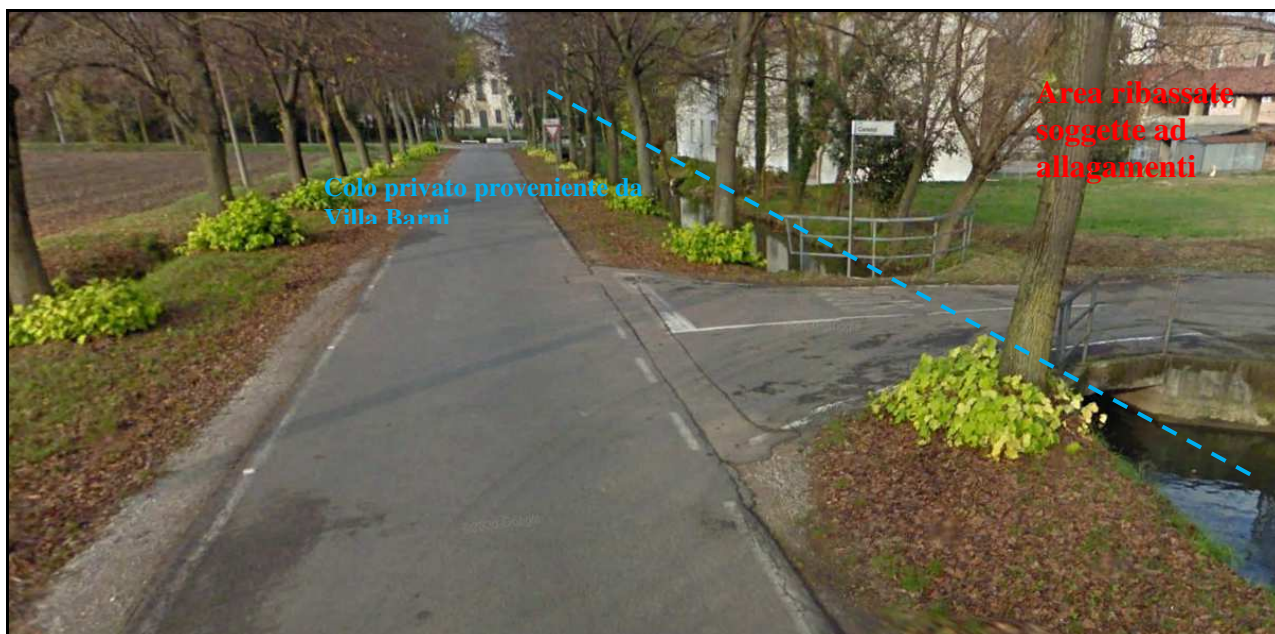


Figura 6 – Area critica lungo Viale dei Tigli.

Zona 3: intersezione SP81 - fiume Tormo.

Questa zona è rappresentata dall'intersezione del fiume Tormo con l'area maggiormente urbanizzata subito a sud della SP81; in questo tratto uno scaricatore privato del Tormo risulta tombinato e l'area urbanizzata ha morfologica ribassata. Questa area critica interessa anche le aree limitrofe di Via Europa, Via Vittorio Emanuele II, Via Papa Giovanni XXIII, Via De Gasperi, Via Sturzo, Vicolo Madonnina e via Folla

INTERVENTI auspicabili: manutenzione straordinaria dell'alveo del fiume Tormo, e creazione di aree destinate alla laminazione leggera come segnalate a nord di Via Folla.



Figura 7 – Intersezione tra fiume Tormo e SP81.

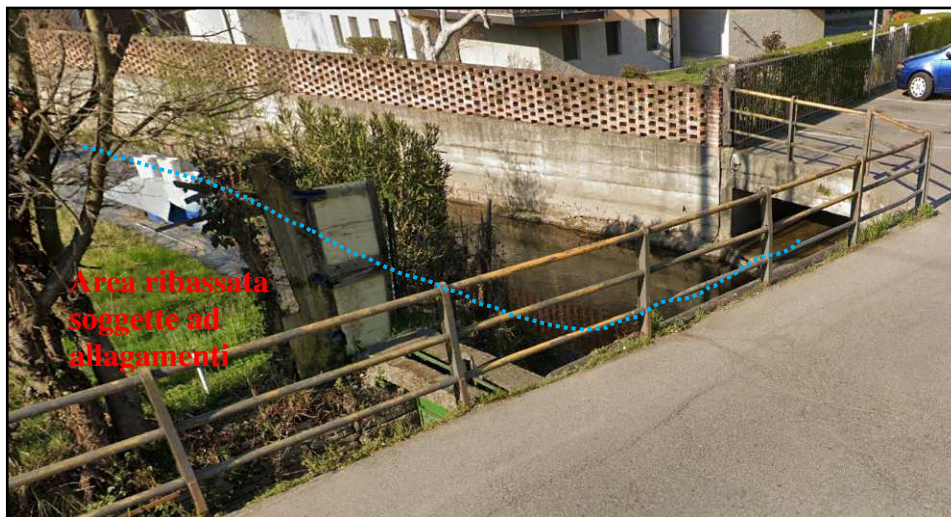


Figura 8 – Intubamento scaricatore fiume Tormo presso SP81.

5. AMBITI DI TRASFORMAZIONE – VULNERABILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA

Qui di seguito sono considerati gli ambiti di trasformazione, indicati nella Delibera C.C. n. 28 del 21/07/2014.

Come approccio generale si dovranno valutare le opere di mitigazione specifiche, per le aree allagabili per conformazione morfologica e per le fasce di rispetto del reticolo idrico, ove il PGT preveda ambiti di trasformazione.

Inoltre si dovranno considerare le limitazioni definite nelle norme geologiche di variante per le aree con pericolosità idraulica segnalate dal PGRA vigente.

Qui di seguito si riportano gli estratti della carta di fattibilità geologica con gli ambiti di trasformazione.

Ambito ATi1 – industriale. L'ambito oggetto della presente scheda è situato al margine nord del territorio di Dovera, lungo l'asse della SP. 415 - Paullese.

L'area non è compresa negli ambiti agricoli strategici del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cremona.

Classe di fattibilità 2. Non si segnalano aree a rischio idraulico. Sono presenti Fasce rispetto corsi d'acqua.



Classe di fattibilità 2 e 3a. Non si segnalano aree a rischio idraulico.



L'area non è compresa negli ambiti agricoli strategici del PTCP.

200-09-23



Classi di fattibilità geologica

- 2 - Modeste limitazioni. Depositi alluvionali terrazzati con substrato ghiaioso sabbioso, con vulnerabilità idrogeologica da media a bassa. Falda con soggiacenza > 2.00 m. Caratteristiche geotecniche da discrete a buone.
- 3a - Consistenti limitazioni. Vulnerabilità idrogeologica da media ad alta. Falda con soggiacenza < 2.00 m.
- 3b - Consistenti limitazioni. Aree soggette a periodici allagamenti per conformazione morfologica, ristagno prolungato (DOSRI) e pericolosità idraulica su reticolo secondario di pianura (RSP), scenario poco frequente M (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022).
- 4 - Gravi limitazioni. Faascia rispetto 50 m fontanile.

▲ Fontanile
 — Reticolo Idrico
 [Red hatched box] Ambito di trasformazione, Delibera C.C. n. 28 del 21/07/2014

Figura 11 – Carta fattibilità geologica ambito ATr1.



[Red hatched box] Area allagabile per conformazione morfologica
 [Blue dots] Pericolosità reticolo secondario di pianura (RSP), scenario poco frequente M (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022)
 [Red circle] Nodo idraulico critico
 [Cross-hatched box] Area destinata alla laminazione leggera
 [Red hatched box] Ambito di trasformazione, Delibera C.C. n. 28 del 21/07/2014

Figura 12 – Carta pericolosità idraulica, ambito ATr1.

Ambito ATr2 – residenziale, situato al margine del centro storico di Dovera.

L'area non è compresa negli ambiti agricoli strategici del PTCP.

Classe di fattibilità 3a-3b. Pericolosità reticolo secondario di pianura. Fascia di rispetto corso d'acqua.



Classi di fattibilità geologica

- 2 - Modeste limitazioni. Depositi alluvionali terrazzati con substrato ghiaioso sabbioso, con vulnerabilità idrogeologica da media a bassa. Falda con soggiacenza > 2.00 m. Caratteristiche geotecniche da discrete a buone.
- 3a - Consistenti limitazioni. Vulnerabilità idrogeologica da media ad alta. Falda con soggiacenza < 2.00 m.
- 3b - Consistenti limitazioni. Aree soggette a periodici allagamenti per conformazione morfologica, ristagno prolungato (DOSRI) e pericolosità idraulica su reticolo secondario di pianura (RSP), scenario poco frequente M (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022).
- 4 - Gravi limitazioni. Fascia rispetto 50 m fontanile.
- △ Fontanile
- Reticolo Idrico
- ⊠ Ambito di trasformazione, Delibera C.C. n. 28 del 21/07/2014

Figura 13 – Carta fattibilità geologica ambito ATr2.

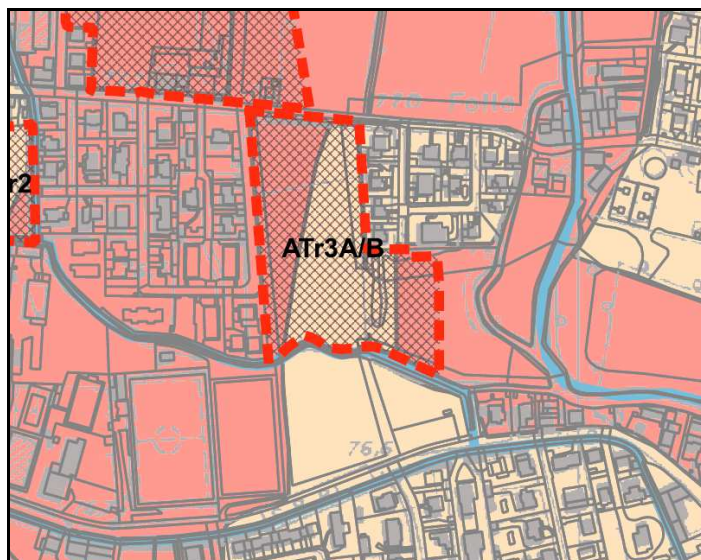


- ⊠ Area allagabile per conformazione morfologica
- ⊠ Pericolosità reticolo secondario di pianura (RSP), scenario poco frequente M (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022)
- Nodo idraulico critico
- ⊠ Area destinata alla laminazione leggera
- ⊠ Ambito di trasformazione, Delibera C.C. n. 28 del 21/07/2014

Figura 14 – Carta pericolosità idraulica, ambito ATr2.

Ambito ATr3A/B – residenziale, è situato al margine del centro storico di Dovera, in una porzione di territorio ove si congiungono gli abitati di Dovera e Postino. L'area non è compresa negli ambiti agricoli strategici del PTCP.

Classe di fattibilità 3a-3b. Pericolosità reticolo secondario di pianura.



- Classi di fattibilità geologica
- 2 - Modeste limitazioni. Depositi alluvionali terrazzati con substrato ghiaioso sabbioso, con vulnerabilità idrogeologica da media a bassa. Falda con soggiacenza > 2.00 m. Caratteristiche geotecniche da discrete a buone.
 - 3a - Consistenti limitazioni. Vulnerabilità idrogeologica da media ad alta. Falda con soggiacenza < 2.00 m.
 - 3b - Consistenti limitazioni. Aree soggette a periodici allagamenti per conformazione morfologica, ristagno prolungato (DOSRI) e pericolosità idraulica su reticolo secondario di pianura (RSP), scenario poco frequente M (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022).
 - 4 - Gravi limitazioni. Fascia rispetto 50 m fontanile.
- △ Fontanile
 — Reticolo Idrico
 [Red dashed line] Ambito di trasformazione, Delibera C.C. n. 28 del 21/07/2014

Figura 15 – Carta fattibilità geologica ambito ATr3A/B.



- [Blue dashed line] Area allagabile per conformazione morfologica
- [Blue dotted line] Pericolosità reticolo secondario di pianura (RSP), scenario poco frequente M (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022)
- [Red dot] Nodo idraulico critico
- [Green dashed line] Area destinata alla laminazione leggera
- [Red dashed line] Ambito di trasformazione, Delibera C.C. n. 28 del 21/07/2014

Figura 16 – Carta pericolosità idraulica, ambito ATr3A/B.

Ambito ATr4 – residenziale, è situato al margine del centro storico di Roncadello.

L'area non è compresa negli ambiti agricoli strategici del PTCP.

Classe di fattibilità 2. Non si segnalano aree a rischio idraulico.

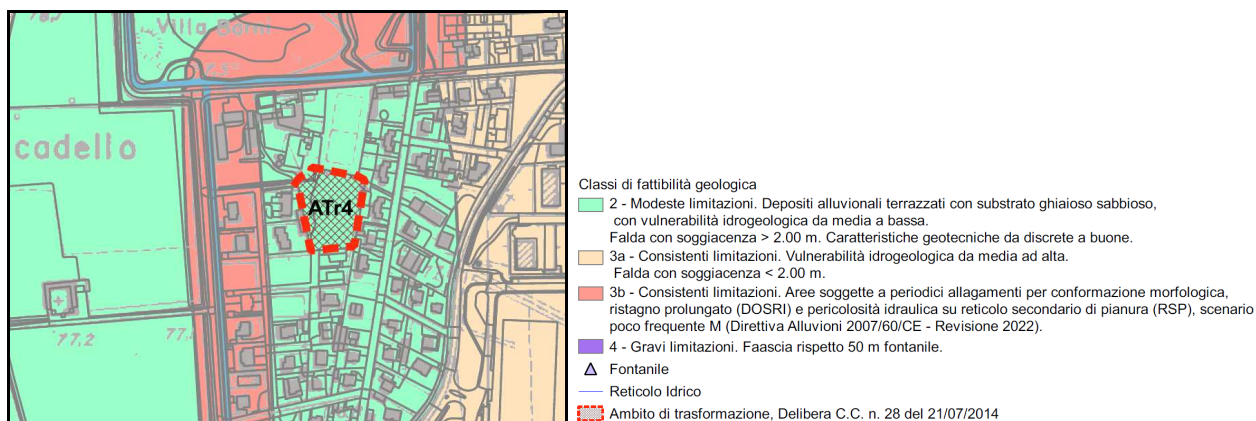


Figura 17 – Carta fattibilità geologica ambito ATr4.

Ambito ATr5 – residenziale, è situato al margine sud del centro storico di Dovera, alla congiunzione tra gli abitati di Dovera e Postino. L'area non è compresa negli ambiti agricoli strategici del PTCP.

Classe di fattibilità 2, 3a-3b. Pericolosità reticolo secondario di pianura. Fasce rispetto corsi d'acqua.

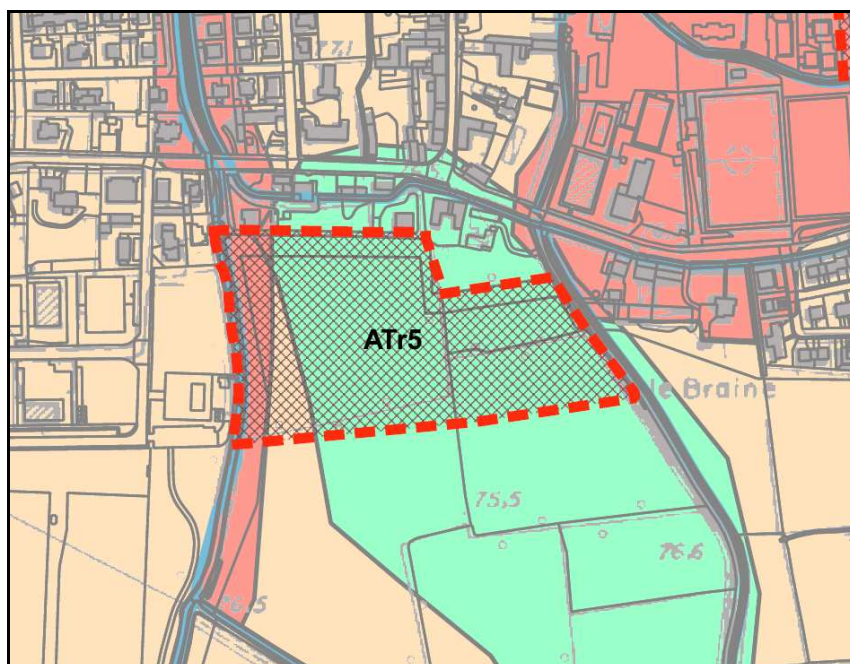


Figura 18 – Carta fattibilità geologica ambito ATr5.

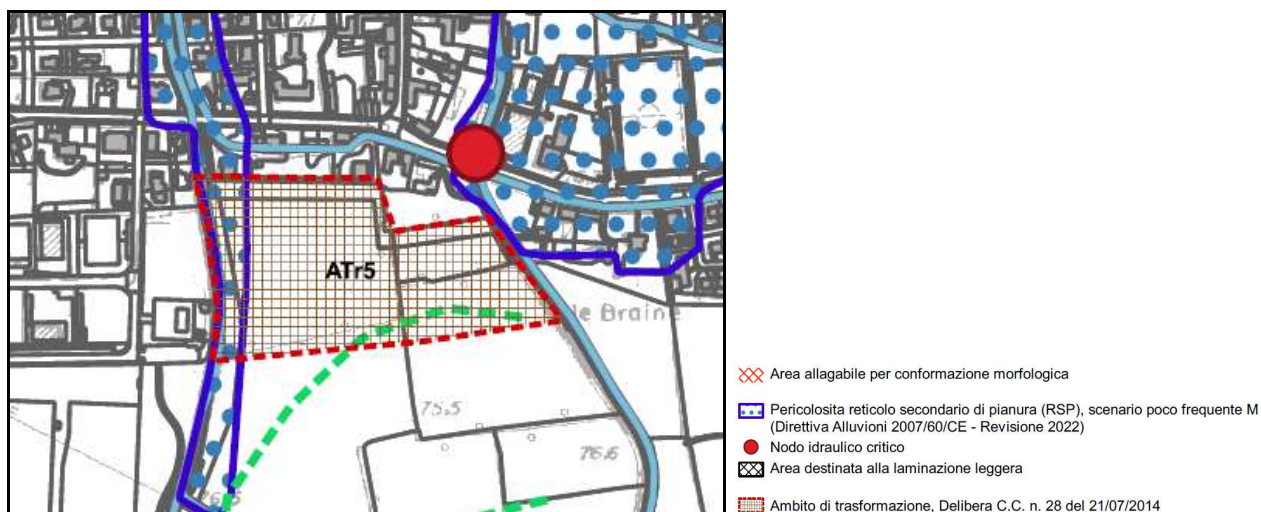
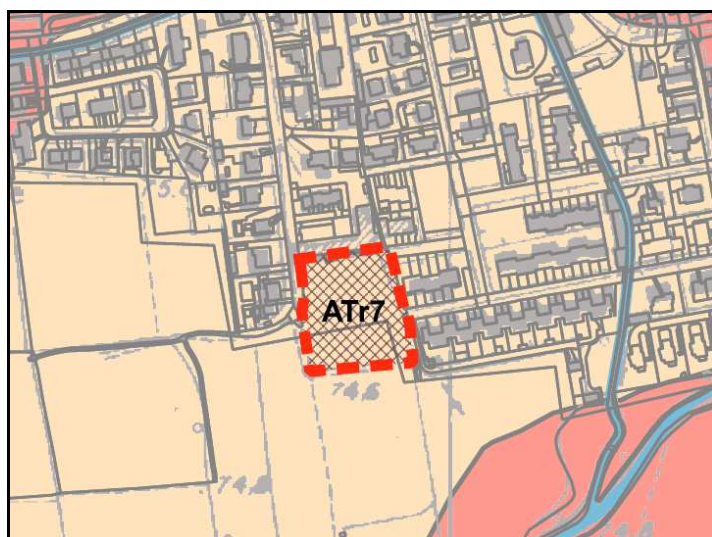


Figura 19 – Carta pericolosità idraulica, ambito ATr5.

Ambito ATr7 – residenziale, è situato al margine sud del centro storico di Dovera.

L'area non è compresa negli ambiti agricoli strategici del PTCP.

Classe di fattibilità 3a.



Classi di fattibilità geologica

2 - Modeste limitazioni. Depositi alluvionali terrazzati con substrato ghiaioso sabbioso, con vulnerabilità idrogeologica da media a bassa.

Falda con soggiacenza > 2.00 m. Caratteristiche geotecniche da discrete a buone.

3a - Consistenti limitazioni. Vulnerabilità idrogeologica da media ad alta.

Falda con soggiacenza < 2.00 m.

3b - Consistenti limitazioni. Aree soggette a periodici allagamenti per conformazione morfologica, ristagno prolungato (DOSRI) e pericolosità idraulica su reticolo secondario di pianura (RSP), scenario poco frequente M (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022).

4 - Gravi limitazioni. Fascia rispetto 50 m fontanile.

△ Fontanile

— Reticolo Idrico

■ Ambito di trasformazione, Delibera C.C. n. 28 del 21/07/2014

Figura 20 – Carta fattibilità geologica ambito ATr7.

Ambito ATr9 – residenziale, è situato al margine sud del centro storico di Postino.

L'area non è compresa negli ambiti agricoli strategici del PTCP.

Classe di fattibilità 3a. Fascia rispetto corso d'acqua.



Classi di fattibilità geologica

- 2 - Modeste limitazioni. Depositi alluvionali terrazzati con substrato ghiaioso sabbioso, con vulnerabilità idrogeologica da media a bassa. Falda con soggiacenza > 2.00 m. Caratteristiche geotecniche da discrete a buone.
- 3a - Consistenti limitazioni. Vulnerabilità idrogeologica da media ad alta. Falda con soggiacenza < 2.00 m.
- 3b - Consistenti limitazioni. Aree soggette a periodici allagamenti per conformazione morfologica, ristagno prolungato (DOSRI) e pericolosità idraulica su reticolo secondario di pianura (RSP), scenario poco frequente M (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022).
- 4 - Gravi limitazioni. Faascia rispetto 50 m fontanile.

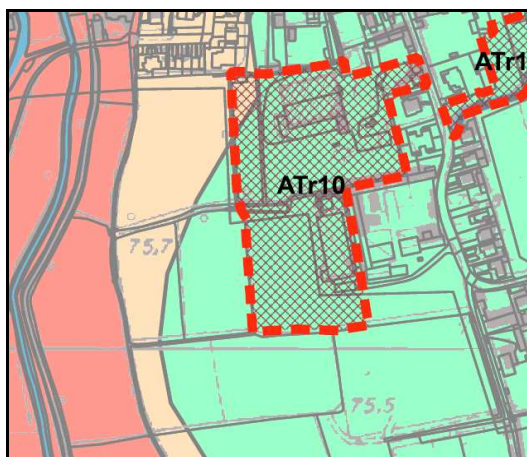
△ Fontanile
 — Reticolo Idrico
 [Red dashed box] Ambito di trasformazione, Delibera C.C. n. 28 del 21/07/2014

Figura 21 – Carta fattibilità geologica ambito ATr9.

Ambito ATr10 – residenziale, è situato al margine sud del centro storico di Postino.

L'area non è compresa negli ambiti agricoli strategici del PTCP.

Classe di fattibilità 2 - 3a.



Classi di fattibilità geologica

- 2 - Modeste limitazioni. Depositi alluvionali terrazzati con substrato ghiaioso sabbioso, con vulnerabilità idrogeologica da media a bassa. Falda con soggiacenza > 2.00 m. Caratteristiche geotecniche da discrete a buone.
- 3a - Consistenti limitazioni. Vulnerabilità idrogeologica da media ad alta. Falda con soggiacenza < 2.00 m.
- 3b - Consistenti limitazioni. Aree soggette a periodici allagamenti per conformazione morfologica, ristagno prolungato (DOSRI) e pericolosità idraulica su reticolo secondario di pianura (RSP), scenario poco frequente M (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022).
- 4 - Gravi limitazioni. Faascia rispetto 50 m fontanile.

△ Fontanile
 — Reticolo Idrico
 [Red dashed box] Ambito di trasformazione, Delibera C.C. n. 28 del 21/07/2014

Figura 22 – Carta fattibilità geologica ambito ATr10.

Ambito ATr11/12 – residenziale, è situato a sud del centro storico di Postino, al margine del centro abitato.

L'area non è compresa negli ambiti agricoli strategici del PTCP.

Classe di fattibilità 2.

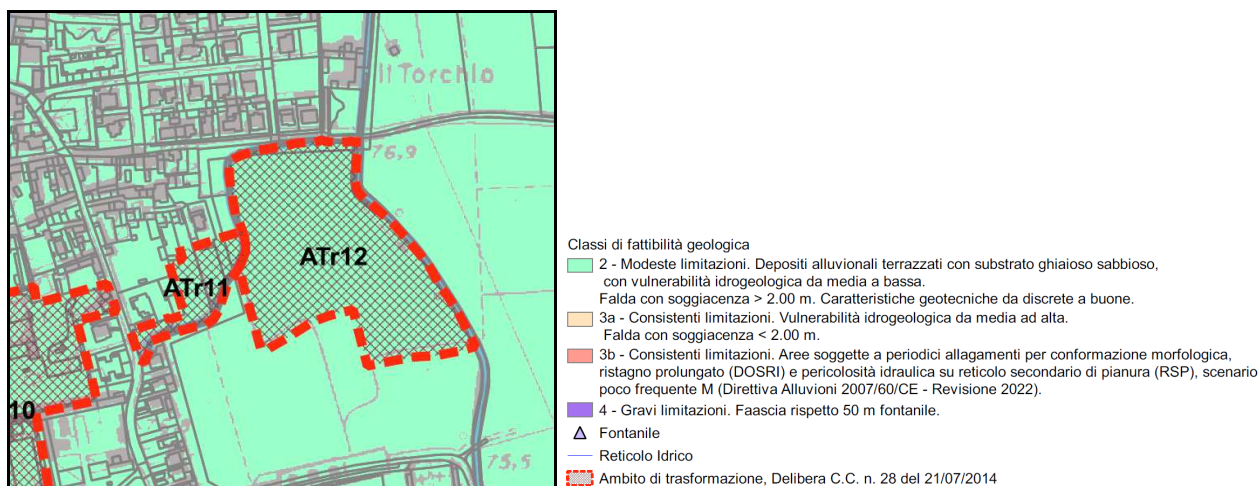


Figura 23 – Carta fattibilità geologica ambito ATr11/12.

6. NUOVE MISURE STRUTTURALI

Si auspica di eseguire almeno 3 aree per laminazione leggera, finalizzate al controllo e alla riduzione delle condizioni di rischio definite nei capitoli precedenti e presenti sulla direttrice idrica rappresentata dal Tormo e da Roggia Gradella.

Le misure o opere strutturali riguardano il ri-sezionamento degli alvei oltre alla predisposizione di aree per laminazione leggera.

Risagomatura e creazione aree di laminazione leggera

Questi interventi, come già segnalato precedentemente, hanno lo scopo di contenere gli eventuali sovralluvionamenti che possono presentarsi nelle aree individuate. L'intervento prevede di risagomare e creare due aree principali a laminazione leggera con eventuale abbassamento dei terreni fino ad una profondità massima di 1.00/1.50 m, con risezionamento degli alvei delle rogge interessate. In fig. 24 sono riportate le aree potenzialmente interessate dall'intervento in cui sono evidenziate le aree utili alla laminazione leggera e in fig. 25 è riportato un esempio schematico.

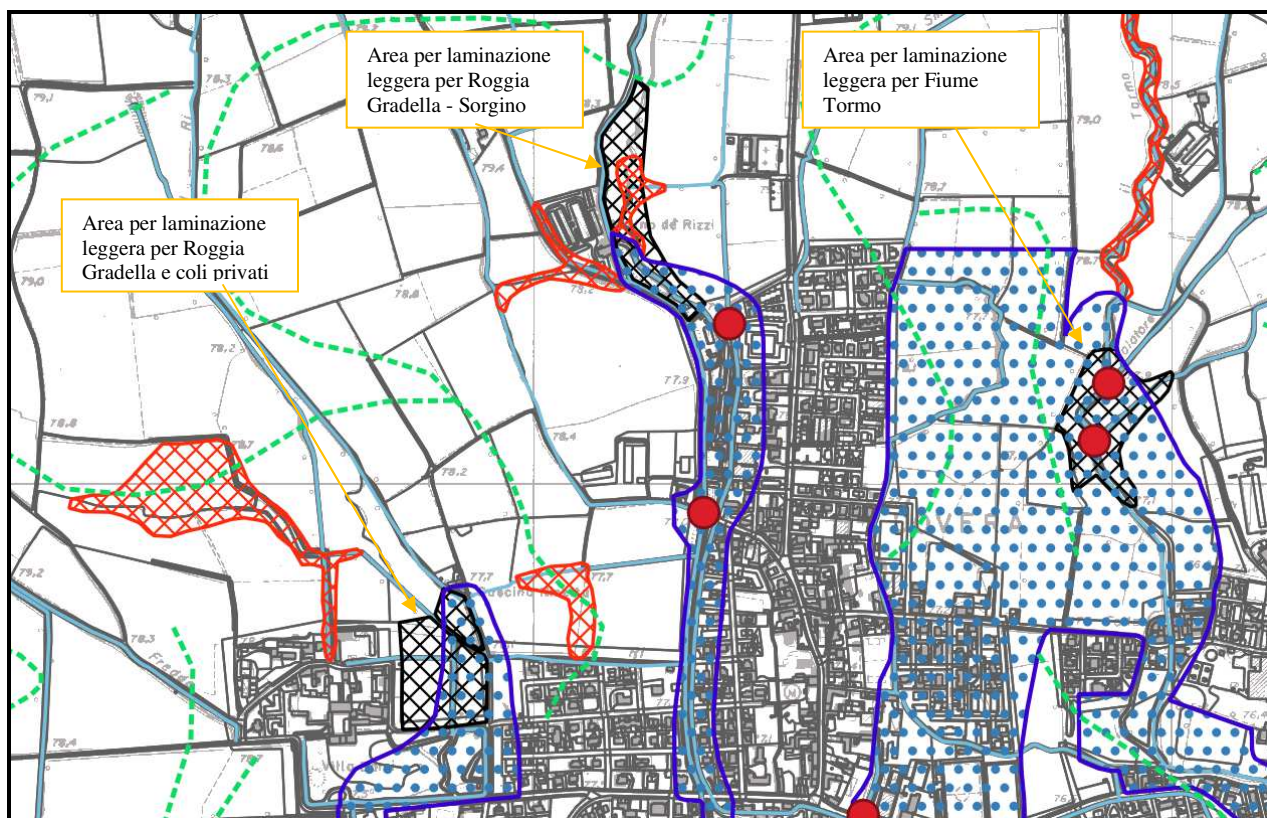
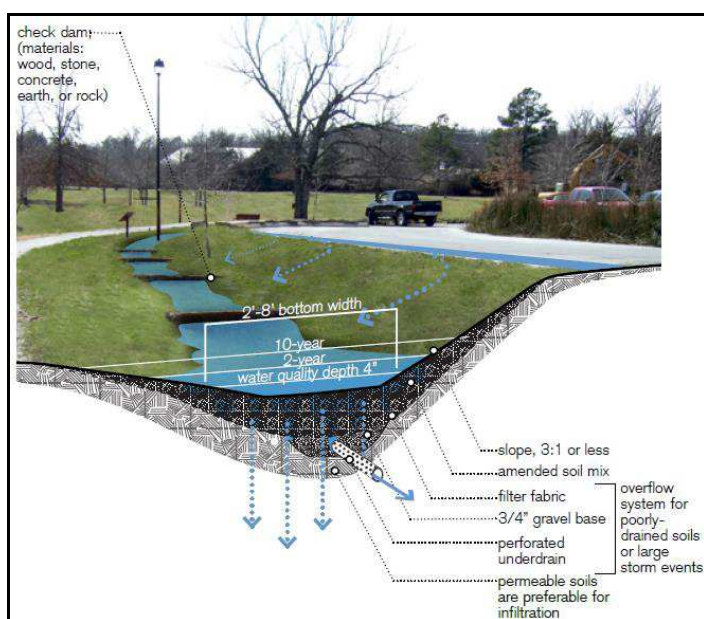


Figura 24 – Aree per laminazione leggera (tratteggio arancione).



- Funzione di laminazione e infiltrazione
- Funzione di miglioramento della qualità delle acque
- Consente laminazione di volumi generalmente modesti
- Favorisce la creazione di ecosistemi
- Richiede manutenzione del verde e verifica di eventuale erosione delle sponde

Figura 25 – Esempio schematico laminazione leggera e sue funzionalità.

Le aree di laminazione leggera e gli eventuali interventi di risezionamento dei canali devono essere:

- inseriti nel reticolo idrico minore di competenza comunale del Documento di Polizia Idraulica (DGR 22.12.17 N. X/7581) e nel PGT con le salvaguardie urbanistiche del caso;
- concordati con il Consorzio di Bonifica;
- definiti con progetto preliminare e definitivo-esecutivo con rilievo topografico accurato;

- eseguiti seguendo, per quanto possibile, il sedime di canali esistenti garantendone la permeabilità (fondo e spalle in terra), con opere d'arte possibilmente applicando criteri di ingegneria naturalistica;
- dovrà essere garantita la pulizia degli alvei per tutto l'anno; la manutenzione dovrà prevedere lo sfalcio delle sponde laterali e delle banchine dei canali, il taglio della vegetazione arborea, l'espurgo dei tratti al di sotto di strade o viadotti locali, la manutenzione di impianti e opere di presa;
- l'alveo dei rami più piccoli dovrà essere risezionato fino ad avere una larghezza minima e profondità di almeno 2.00 m;
- questi tratti non dovranno subire diminuzione nella sezione di deflusso e non dovranno essere tominati né impermeabilizzati.

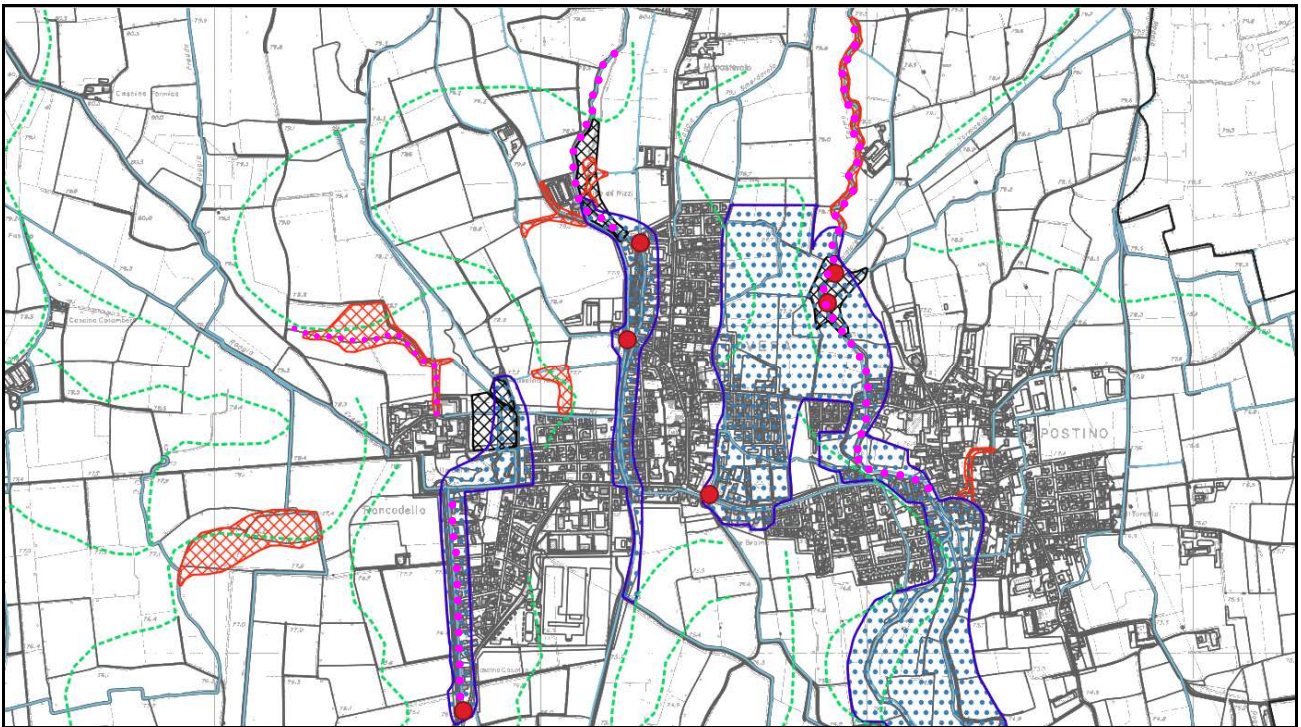
Le aree selezionate avranno funzione anche di micro bacini di detenzione, poco permeabili che hanno la sola funzione di invasare temporaneamente parte delle portate in eccesso del corso d'acqua. La topografia preferibile è pianeggiante, la presenza di pendii o lievi pendenze fanno sì che vi siano richieste ulteriori lavorazioni meccaniche per modellare la superficie del terreno. Non sono necessarie particolari tipologie di terreni in quanto l'intera superficie del bacino creato è resa impermeabile o parzialmente impermeabile per immagazzinare le acque entranti, ne sono alcuni esempi quelli riportati in Figura 10. All'interno di queste aree potranno essere effettuate delle piantumazioni che hanno la funzione di consolidare le sponde in terra e mitigare l'impatto ambientale e paesaggistico dell'intero bacino.

Qui di seguito sono riassunte le specie più utilizzate in queste tipologie di aree:

- Essenze acquatiche coltivate su zattere mobili: canneti palustri (*Phragmites* e *Ardundo donax*), giunco, fiori di loto, ninfee.
- Essenze arbustive e arboree per consolidare le sponde in terra: specie appartenenti al genere *Salix*, aceri, pioppi, castagni, querce, biancospini, ecc.

Per migliorare l'impatto visivo di queste aree, le aree impermeabili o semi-permeabili non perennemente sommerse potranno essere ricoperte da pietre di grosse dimensioni immerse all'interno di calcestruzzo in modo tale da creare una sponda dall'aspetto più naturale. Nelle sponde al di sopra del bacino, sono effettuati degli interventi di ingegneria naturalistica per consolidare in modo duraturo i versanti.

In fig. 27 si riporta l'esempio di un bacino di detenzione ad uso di laminazione leggera.



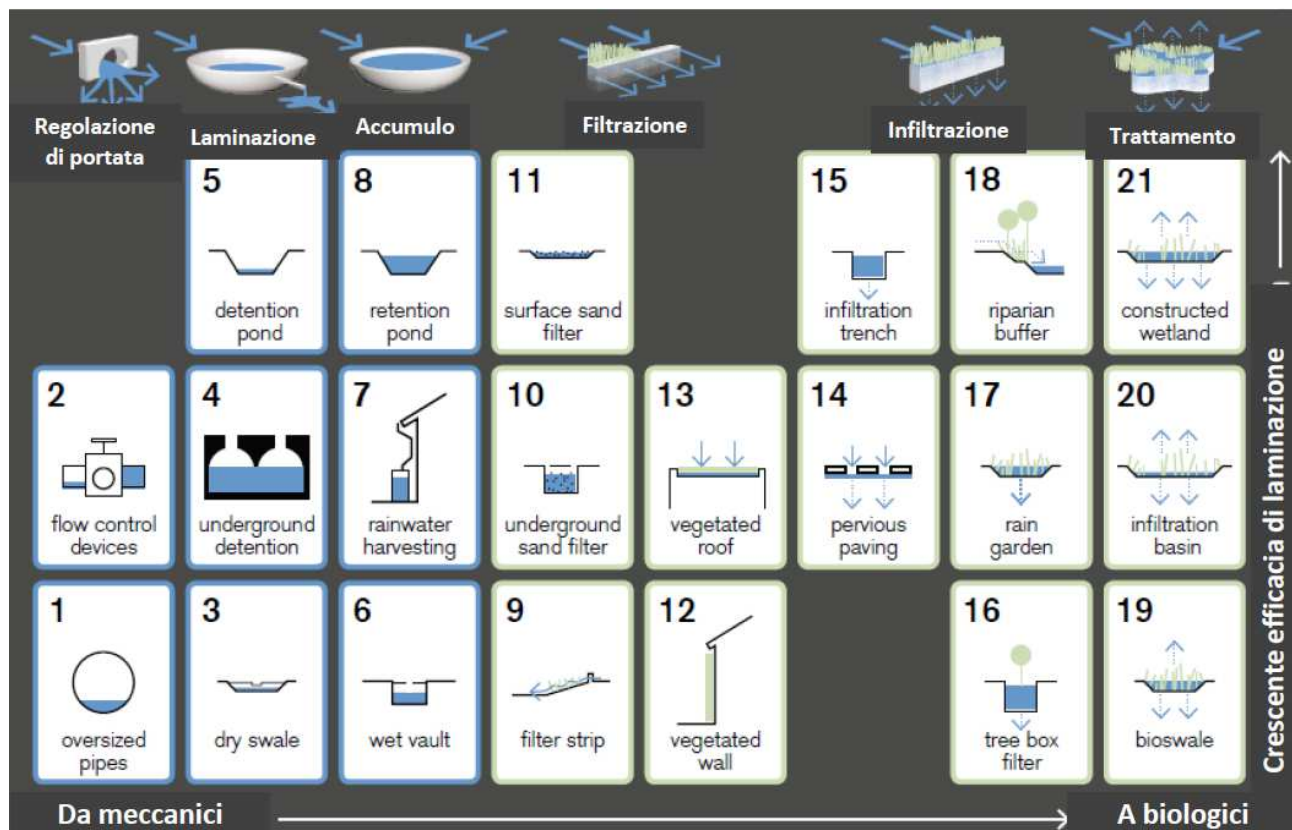
● ● ● ● ● ● Tratti di corsi d'acqua da risezionare.

Figura 26 – Tratti di roggia da risezionare.



Figura 27 – Esempi di bacini di detenzione per lo stoccaggio delle acque di pioggia a seguito di eventi meteorici di forte intensità.

Qui di seguito è riportato uno schema delle principali tipologie costruttive delle opere di gestione del drenaggio urbano (da LID Low Impact Development - a design manual for urban areas - University of Arkansas Community Design Center, modificato). Sono evidenziati i processi meccanici e biologici e i gradi di efficacia della laminazione.



IL GEOLOGO
DR GIOVANNI BASSI
Maggio 2023