

COMUNE DI URGNANO
PROVINCIA DI BERGAMO



Documento Semplificato
del Rischio Idraulico comunale

RELAZIONE TECNICA

**ai sensi dell'Art. 7 L.R. 4 del 15/03/2016 e
dell'Art. 14 del R.R. 7 del 23 novembre 2017 e s.m.i**

INDICE

1. PREMESSA	6
2. CONTENUTI DEL DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO	12
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO	15
3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	15
3.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	17
3.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	21
3.4. USO DEL SUOLO	27
3.4.1. I SUOLI DEL	29
LIVELLO FONDAMENTALE DELLA PIANURA	29
3.4.2. I SUOLI DEI TERRAZZI ALLUVIONALI DELLA VALLE DEL SERIO	34
4. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO	36
4.1. IDROGRAFIA ED EVENTI ALLUVIONALI STORICI	36
4.1.1. RETICOLO IDRICO PRINCIPALE	36
4.1.2. RETICOLO IDRICO SECONDARIO DI PIANURA (RSP) - RETICOLO IRRIGUO DI BONIFICA (RIB)	38
4.2. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	43
4.2.1. CONDUCIBILITA' IDRAULICA DEGLI ACQUIFERI	43
4.2.2. STRUTTURA IDROGEOLOGICA LOCALE	46
4.2.3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA FALDA FREATICA	49
5. CAMBIAMENTI CLIMATICI E CARATTERIZZAZIONE PLUVIOMETRICA LOCALE	53
5.1. EVENTO METEO DEL 25 GIUGNO 2014	57
5.2. EVENTO METEO DEL 26 GIUGNO 2016	58
5.3. EVENTO METEO DEL 09 SETTEMBRE 2024	58
5.4. EVENTO METEO DEL 10 SETTEMBRE 2025	58
5.5. LE LINEE SEGNALETICHE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (LSPP)	59
5.6. STIMA DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO IDRICO SUPERFICIALE	65
6. LE AREE SOGGETTE A RISCHIO IDRAULICO DEFINITE DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO	70

6.1. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	70
6.1.1. STUDIO DI FATTIBILITA' PER LA SISTEMAZIONE DEL FIUME ADDA, FIUME	74
BREMBO E FIUME SERIO	74
6.2. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)	76
6.3. PROBLEMATICHE LEGATE AI POSSIBILI FENOMENI DI ESONDAZIONE	
LUNGO LE ROGGE	79
6.3.1. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA LUNGO IL RETICOLO	
SECONDARIO DI PIANURA - RETICOLO IDRICO DI BONIFICA	87
7. PROBLEMATICHE IDRAULICHE DEL SISTEMA FOGNARIO COMUNALE	90
7.1. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE FOGNARIA	90
7.2. PROBLEMATICHE OSSERVATE	95
8. CRITICITA' IDRAULICHE CONNESSE AGLI ASPETTI AMBIENTALI	97
9. MISURE DI ATTUAZIONE INVARIANZA IDROLOGICO IDRAULICA A SCALA	
COMUNALE	98
9.1. CONTENUTI GENERALI DELLA NORMATIVA SULL'INVARIANZA IDRAULICA E	
IDROLOGICA	98
9.2. INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI DEL GESTORE DEI RICETTORI	
NATURALI	105
9.3. INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI DEL GESTORE DEL SISTEMA	
FOGNARIO	106
9.4. MISURE STRUTTURALI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE	
URBANISTICA	107
9.5. MISURE NON STRUTTURALI DI EMERGENZA, DI CONTROLLO E DI	
PREVENZIONE	110

Il presente documento è composto da **113** pagine di testo e da **4** allegati.

ALLEGATO CARTOGRAFICO

- **Tavola 1** Carta geolitologica (scala 1:5000);
- **Tavola 2** Carta del reticolo idrico superficiale (scala 1:5000),
- **Tavola 3** Carta idrogeologica (scala 1:5.000);
- **Tavola 4** Perimetrazioni PAI-PGRA e problematiche idrauliche (scala 1:5000);
- **Tavola 5** Carta della rete fognaria comunale e delimitazione aree afferenti (scala 1:5.000).
- **Tavola 6** Carta interventi strutturali per l'invarianza idrologico – idraulica a scala comunale (scala 1:5.000);

Bergamo, 19/06/2026

Dott. Geol. Pedrali Carlo
O.G.L. n.860



I. PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Ugnano (Bg) ha affidato al sottoscritto con determinazione n.53 del 25-02-2026, l'incarico per la redazione del documento semplificato del rischio idraulico comunale ai sensi dell'Art. 7 della L.R. n.4 del 15.03.2016 "Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua" e dell'**Art. 14 del R. R. n. 7 del 23.11.2017** "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58bis della legge regionale 11 marzo 2005, n.12 (Legge per il governo del territorio)" e del successivo **R. R. n.8 del 19 aprile 2019** contenente le "Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio")".

L'ultimo aggiornamento normativo in tema d'invarianza è rappresentato dal **Regolamento Regionale n. 3 del 28 marzo 2025** "Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio")."

Il legislatore, con i Regolamenti Regionali sull'invarianza idraulica e idrologica, ha voluto introdurre il concetto per cui ogni modifica di natura edificatoria su un'area, sia che si tratti di nuova edificazione su terreno naturale, sia che si tratti di un ampliamento di un edificio esistente, deve essere in grado di conservare l'equilibrio idrologico-idrogeologico locale, generando così un impatto zero.

L'invarianza idraulica e idrologica nell'ambito delle trasformazioni d'uso del suolo viene raggiunta separando le acque meteoriche che non sono esposte a contaminazioni dalle altre acque di scarico e restituendole al naturale ciclo idrogeologico.

Attraverso un'attenta progettazione preventiva dell'intervento nel suo complesso, si potrà ottenere la riduzione quantitativa delle portate di piena e dei volumi di acqua meteorica immessi nelle reti fognarie che, attraverso gli sfioratori di piena, raggiungono i corsi d'acqua superficiali; cio'

consentirà di ottenere l'attenuazione dei picchi di piena e conseguentemente i rischi idraulici connessi al fenomeno delle precipitazioni intense.

Adottando le giuste soluzioni progettuali, nei casi in cui sia possibile disperdere le acque meteoriche nel sottosuolo, si otterrà anche una lenta ma progressiva riduzione del deficit di bilancio idrogeologico. Tutto ciò però non dovrà in alcun modo determinare lo scadimento della qualità delle acque sotterranee.

Le misure finalizzate all'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica sono, in **ordine decrescente di priorità (Art. 5 comma 3)**:

- il **riuso dell'acqua**, esclusivamente meteorica, stoccata in **volumi aggiuntivi a quelli necessari per la laminazione**, in funzione dei vincoli di qualità e delle effettive possibilità di utilizzo quali: innaffiamento di giardini, il riuso domestico per servizi non potabili delle acque grigie¹ e per il lavaggio di pavimentazioni e di auto;
- **l'infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo**, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche del suolo e idrogeologiche del sottosuolo, con le normative ambientali e sanitarie e con le pertinenti indicazioni contenute nella componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio comunale;
- **lo scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale**, con i limiti di portata di cui al regolamento o stabiliti dall'ente gestore se più restrittivi;

¹ Le cosiddette **acque grigie** sono quelle che provengono dalle **attività domestiche di pulizia**, in particolare da:

- docce e vasche da bagno;
- lavandini;
- lavatrici;
- lavastoviglie.

I **residui contenuti in queste acque** sono soprattutto saponi, shampoo, detersivi, residui di sporco e di cibo. L'acqua è più pulita rispetto alle acque nere, ma va comunque trattata con cura perché contiene diversi **agenti chimici** che possono essere molto dannosi per l'ambiente. Il **trattamento delle acque grigie prevede** la rimozione dei contaminanti chimici, come i tensioattivi dei detersivi. I metodi più efficaci includono la filtrazione, la sedimentazione e la disinfezione. Una volta trattate correttamente, le **acque grigie possono essere riutilizzate** per scopi non potabili come l'irrigazione dei giardini, il lavaggio delle auto, gli scarichi dei WC o l'avvio di impianti di climatizzazione.

- **lo scarico in fognatura**, come ultima ratio, con i limiti di portata di cui al regolamento o se più restrittivi, quelli forniti dall'ente gestore.

L'utilizzo **prioritario** di corpi ricettori naturali quali: il sottosuolo o i corsi d'acqua per ricevere le sole acque di origine meteorica, deve risultare compatibile con la capacità dei ricettori, di ricevere le portate idriche immesse. La realizzazione di volumi di infiltrazione e/o di stoccaggio consente di esercitare un'azione volano di tipo idraulico affinché si attui la laminazione dell'evento meteorico. Così facendo, le eventuali portate meteoriche residuali immesse nei corpi ricettori fognari, potranno/dovranno avere un valore di portata ridotto e costante durante tutto l'evento meteo, abbassando così il picco di portata di piena in rete oltre che l'entità dei volumi complessivamente immessi durante l'evento.

Nell'ambito del **processo di trasformazione afflussi - deflussi**, soprattutto durante una **precipitazione intensa**, l'unica soluzione efficace risulta quella di creare volumi di stoccaggio temporaneo delle acque da destinare al sottosuolo in primis, ai corsi d'acqua (se presenti) o come ultima possibilità, l'immissione delle acque raccolte in fognatura.

Nelle aree urbane ad elevata densità edilizia, risulta praticamente impossibile, viste le ridotte superfici topografiche libere ed idonee alla realizzazione di opere di filtrazione nel sottosuolo, poter realizzare strutture capaci di ottenere un rapido riequilibrio idrologico idraulico locale, anche se ci si trova in aree ad elevata permeabilità. Pertanto in queste aree **un possibile rimedio è sicuramente quello di avviare, quanto prima, la separazione delle reti fognarie**.

Una volta realizzata un'opera d'invarianza, per il mantenimento della sua funzionalità nel tempo, dovrà essere rispettato il programma di manutenzione ordinaria e straordinaria (Art. 13 del R.R.) predisposto in fase progettuale.

In mancanza di un'adeguata e periodica manutenzione, soprattutto le opere di filtrazione perdono gradualmente di efficacia.

L'intervento di **manutenzione ordinaria** di un'opera che raccoglie e/o colletta acqua, può andare dal semplice controllo visivo e tecnico della corretta funzionalità dell'opera nel suo complesso, alla pulizia delle griglie o delle tubazioni, allo spurgo di pozzetti di sedimentazione/disoleatori, alla rimozione del materiale inerte/organico accumulatosi nella vasca; alla verifica di funzionamento dei sifoni, delle valvole di non ritorno o delle pompe di rilancio o del gruppo elettrogeno.

Nel caso invece di pavimentazioni permeabili che assorbono acqua, la pulizia della superficie assorbente è da fare periodicamente per conservarne il rendimento nel tempo.

Gli interventi di **manutenzione straordinaria** comprendono gli stessi interventi sopradescritti ma sono da attuare in seguito ad episodi di malfunzionamento dell'opera oppure a causa di eventi eccezionali che hanno determinato l'accumulo di importanti quantità di detriti.

Secondo quanto riportato all'articolo 14 al comma 1 i comuni ricadenti nelle aree ad **alta e media criticità idraulica**, di cui all'articolo 7, 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 entro i termini di cui al comma 5.

Tali comuni, nelle more della redazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico, redigono il documento semplificato del rischio idraulico comunale, con i contenuti di cui al comma 8.

È facoltà dei comuni ricadenti nelle aree a media criticità, di limitare gli approfondimenti idraulici di cui al comma 7, lettera a), numero 3, solo agli ambiti più critici individuati nel documento semplificato del rischio idraulico comunale, ai sensi del comma 8, lettera a), numero 1 bis.

Il presente studio, una volta **approvato con Delibera del Consiglio Comunale**, richiederà in ambito urbanistico:

- l'adeguamento del **Regolamento Edilizio Comunale** a quanto previsto dal R.R. n.7/2017 e s.m.i;
- il recepimento degli esiti dello studio e delle conseguenti proposte d'individuazione e possibile ubicazione degli **interventi di carattere strutturale** compatibili con il territorio, da parte della Componente Geologica e del Piano di Governo del Territorio ai sensi della l.r. 12/2005, secondo quanto stabilito dal Regol. Regionale.

La procedura per l'adozione e l'approvazione del documento semplificato del rischio idraulico comunale, prevede anche che la documentazione prodotta viene inviata dal Comune al Gestore del Servizio Idrico Integrato e all'Ente di Governo d'Ambito Territoriale Ottimale (ATO), di cui all'articolo 48 della l.r. 26/2003, per le azioni di competenza.

Gli esiti del documento semplificato del rischio idraulico comunale devono essere recepiti nel PGT con le modalità ed entro i termini indicati all'articolo 58 bis, comma 7, della l.r. 12/2005.

Lo studio ha il compito d'individuare le aree da riservare per la programmazione e l'attuazione delle misure strutturali d'invarianza idraulica e idrologica pubbliche e di interesse pubblico o generale, ivi compresi gli eventuali volumi di laminazione degli scarichi di acque reflue urbane o di laminazione

lungo la rete fognaria pubblica, sia per la parte già urbanizzata del territorio, sia per gli ambiti di nuova trasformazione, con l'indicazione delle caratteristiche tipologiche di tali misure. A tal fine gli interventi strutturali devono tenere conto anche delle previsioni del Piano d'Ambito del servizio idrico integrato;'

Per la redazione del presente studio, sono stati acquisiti dati e informazioni derivanti dai seguenti documenti:

- il **Piano di Assetto Idrogeologico del Po** (P.A.I.), approvato con decreto del presidente del Consiglio dei ministri 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. Nel caso specifico di Ugnano 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. Le norme alle quali le sopracitate aree a pericolosità di alluvioni sono assoggettate - Elaborato 7, Norme di attuazione;
- il **P.G.R.A.** (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni), predisposto in attuazione del D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (la cosiddetta "Direttiva Alluvioni"), è stato adottato con deliberazione n. 4 del 17 dicembre 2015 dall'Autorità di Bacino del Fiume Po e successivamente con D.P.C.M. il 27 ottobre 2016.
- la D.g.r. 19 giugno 2017 - n.X/6738 - Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza;
- la L.R. n. 4 del 15 marzo 2016 "Revisione della normativa regionale in materia di **difesa del suolo**, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua";
- il D.P.C.M. 27 ottobre 2016 "Approvazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico Padano";
- la L.R. n. 7 del 10 marzo 2017 "**Recupero dei vani e locali seminterrati esistenti**";
- il **R.R. n. 7 del 23/11/2017** "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)";
- il **R.R. n. 6 del 29/03/2019** "Disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane, disciplina dei controlli degli scarichi e delle modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, in attuazione dell'articolo 52, commi 1, lettere a) e f bis), e 3, nonché dell'articolo 55, comma 20, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali d'interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del

sottosuolo e di risorse idriche)";

- il **R.R. n. 8 del 19/04/2019** "Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al R.R. 23/11/2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della L.R. 11/03/2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio")";
- il **R.R. n. 3 del 28/03/2025** "Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio")."
- la **D.G.R. n. XI/470 del 2 agosto 2018** "Integrazioni alle disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, di cui alla D.G.R. 19 giugno 2017 – n. X/6738";
- la **D.P.R. n.380 del 6 giugno 2001** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- la **D.G.R. n.3668 del 16 dicembre 2024** "Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica" approva l'aggiornamento degli Allegati A, B, C, D, D1, E, F, G e H e l'Allegato 1, relativo all'elenco dei corsi d'acqua oggetto di stralcio, inserimento o trasferimento negli Allegati A, B e C;
- i **"Criteri di individuazione del Reticolo Idrico Minore"**. D.G.R.L. n. X/2591 del 31/10/2014, Maggio 2015, redatta dalla soc. EST per conto del C.B.M.P.B.;
- lo **"Studio Idrologico-Idraulico Roggia Ugnana nei comuni di Ugnano e di Cologno al Serio"** a cura dell'Dott. Ing. Simone Circosta per conto del Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca e dei due Comuni di Ugnano e Cologno al Serio che hanno aderito alla convenzione (dicembre 2024).
- la relazione Idraulica relativa al progetto di **"Intervento di ripristino della roggia Ugnana e Vescovada e fontane Frera, Dureto e Mormorola LOTTO 1 - RIPRISTINO ROGGIA UGNANA"**, Rev. 4, Ydros ingegneria, ottobre 2023;
- l'**"Aggiornamento della Componente Geologica Idrogeologica e Sismica del PGT"** ai sensi della D.G.R. 9/2616 del 30 novembre 2011, redatta dal sottoscritto nell'ottobre 2025;
- la **Pubblicazione de il Corriere della Sera / il Meteo, sul "Cambiamento climatico negli ultimi 50 anni in Italia"** a cura del Meteorologo Lorenzo Tedici, 2025.

Sono state analizzate le **basi cartografiche storiche e più recenti** quali:

- Aerofotogrammetrico comunale del 2008 fornito dall'UTC di Ugnano;

- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000. Il territorio comunale di Ugnano è compreso nelle sezioni denominate C5b4 e C5b5; C5c4 e C5c5;
- Carta geologica della Provincia di Bergamo (anno 2000, scala 1:50.000);
- Cartografia geologica del Progetto CARG, foglio 98 Bergamo (anno 2012, scala 1:50.000);
- Cartografia GIS della fognatura fornita da UNIACQUE Ente Gestore del Servizio Idrico Integrato);

Sono stati effettuati inoltre colloqui con il personale del Gestore del Reticolo Irriguo (Compagnia Roggia Ugnana e Roggia Vescovada) dell'Ente Gestore della rete fognaria comunale/consortile e della depurazione (UNIACQUE).

2. CONTENUTI DEL DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO

Il Regolamento Regionale n.7 del 23 novembre 2017 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58bis della legge regionale 11 marzo n.12 (Legge per il Governo del Territorio)" e s.m.i., stabilisce all'**Art. 14** "Modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica," che:

- **Comma 1.** I comuni ricadenti nelle aree ad **alta e media criticità idraulica**, di cui all'articolo 7, 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 entro i termini di cui al comma 5.

Tali comuni, nelle more della redazione dello 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 ricadenti nelle aree a media criticità limitare gli approfondimenti idraulici di cui al comma 7, lettera a), numero 3², solo agli ambiti più critici individuati nel documento semplificato del rischio idraulico comunale, ai sensi del comma 8, lettera a), numero 1 bis.

² 7. Lo **studio comunale di gestione del rischio idraulico** contiene la determinazione 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) lo studio contiene:

1. la definizione dell'evento meteorico di riferimento per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni;

- **Comma 2.** I comuni non ricadenti nelle aree di cui al comma 1 sono tenuti a redigere il "documento semplificato del rischio idraulico comunale" di cui al comma 8, ad approvarlo con **atto del Consiglio Comunale** e ad adeguare di conseguenza il PGT entro i termini di cui al comma 5. Tali comuni hanno comunque facoltà di redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui al comma 7, soprattutto qualora vi sia evidenza di allagamenti all'interno del territorio comunale;

Allegato C - Elenco dei Comuni ricadenti nelle aree ad alta, media e bassa criticità idraulica, ai sensi dell'art. 7 del regolamento

Comuni ricadenti nelle aree ad alta (A), media (B) e bassa (C) criticità idraulica, ai sensi dell'art. 7 del regolamento:

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
URGNANO	BG	B	

- **Comma 8.** Il "documento semplificato del rischio idraulico comunale" 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) lo studio contiene:

1. la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio o anche per insufficienza della rete fognaria individuate in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del gestore del servizio idrico integrato;

1.bis. per i comuni ricadenti nelle aree a **media criticità idraulica**, di cui all'articolo 7, **l'individuazione degli ambiti del territorio comunale per i quali deve essere redatta la modellazione idrodinamica** di cui al comma 7, lettera a), numero 3.1;

2. l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, **delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica pubbliche e di interesse pubblico o generale, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione**, e **l'individuazione delle aree da riservare per le stesse**, ivi compresi gli

2. l'individuazione dei ricettori che ricevono e smaltiscono le acque meteoriche di dilavamento, siano essi corpi idrici superficiali naturali o artificiali, quali laghi e corsi d'acqua naturali o artificiali, o reti fognarie, indicandone i rispettivi gestori;

3. la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria. A tal fine, i comuni ricadenti nelle aree ad alta criticità idraulica, di cui all'articolo 7, effettuano la modellazione di cui al punto 3.1 estesa all'intero territorio comunale, mentre i comuni ricadenti nelle aree a media criticità idraulica, di cui all'articolo 7, effettuano la modellazione di cui al punto 3.1 limitata agli ambiti del territorio comunale individuati nel documento semplificato del rischio idraulico comunale, ai sensi del comma 8, lettera a), numero 1 bis.

eventuali volumi di laminazione degli scarichi di acque reflue urbane o di laminazione lungo la rete fognaria pubblica. A tal fine, tiene conto anche delle previsioni del piano d'ambito del servizio idrico integrato;

3. l'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;**

3bis la delimitazione, in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali, **delle aree del territorio comunale non adatte o poco adatte ovvero potenzialmente adatte con prescrizioni, all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda sub-affiorante (a ridotta soggiacenza), 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 elevata vulnerabilità della falda acquifera, in relazione agli utilizzi idropotabili e con particolare riferimento alle zone di rispetto di cui alla normativa vigente, aree con terreni contaminati, siti oggetto di procedimento di bonifica in corso o concluso** di cui all'articolo 3, comma 7 bis, lettera d ter);”;

b) le misure strutturali di cui alla lettera a), numero 2, sono individuate dal comune con l'eventuale collaborazione del **gestore del servizio idrico integrato** per gli aspetti di pertinenza del servizio idrico;

c) le misure non strutturali di cui alla lettera a), numero 3, sono individuate dal comune e devono essere **recepiti negli strumenti comunali** di competenza, quali i **Piani di Emergenza Comunale**.

c bis) gli esiti del documento semplificato vengono inviati dal comune al gestore del servizio idrico integrato e all'ente di governo dell'ambito (ATO), di cui all'articolo 48 della l.r. 26/2003, per le azioni di competenza.

- **Comma 9.** Oltre a quanto stabilito ai commi precedenti relativamente al supporto tecnico dei gestori del **Servizio Idrico Integrato**, i Comuni, per la redazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico e del documento semplificato del rischio idraulico comunale, possono chiedere il supporto degli **Enti di Governo dell'Ambito**;
- **Comma 9bis.** Al fine di favorire il monitoraggio regionale degli adempimenti pianificatori comunali sull'invarianza idraulica e idrologica, di cui al presente articolo, **entro il 31 dicembre di ogni anno tutti i comuni sono tenuti a compilare il modulo di cui all'allegato M-bis** e a trasmetterlo, firmato digitalmente dal legale rappresentante dell'ente o da suo delegato, mediante posta elettronica certificata al seguente indirizzo di posta certificata della Regione invarianza.studi@pec.regione.lombardia.it fino alla data di effettiva disponibilità di apposito applicativo informatico regionale. Dopo tale data, l'obbligo di trasmissione del modulo è assolto tramite la relativa compilazione nello stesso applicativo.

Inoltre occorre considerare anche il **Regolamento Regionale 29 marzo 2019 - n. 6. "Disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane, disciplina dei controlli degli scarichi e delle modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane**, in attuazione dell'articolo 52, commi 1, lettere a) e f bis), e 3, nonché dell'articolo 55, comma 20, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche)" in merito alle indicazioni sulle modalità di scarico e sulla necessità di **adeguare i sistemi fognari ed i rispettivi sfioratori di piena**.

Art. 11 (Criteri per la realizzazione e l'adeguamento dei sistemi di fognatura)

- 1.** I sistemi di raccolta e di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento provenienti dalle reti separate e di sfioro delle reti fognarie unitarie sono realizzati in conformità a quanto previsto nel presente articolo e nell'**Allegato E (Reti e sfioratori di piena)**.
- 2.** Le reti di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento provenienti da insediamenti isolati devono essere separate dalle reti di raccolta delle acque reflue domestiche o assimilate.

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio comunale di Ugnano si sviluppa in sponda destra al fiume Serio, possiede una superficie di circa **14,6 kmq** e si colloca nella parte intermedia della pianura bergamasca in corrispondenza dell'estremità meridionale del conoide del fiume Serio. Il dislivello topografico massimo, nell'ambito del territorio comunale, è di **37 metri** ed è stato valutato tra i **193 metri** s.l.m. di C.na Bettolino (estremità nord est) e i **156 metri** s.l.m. Il gradiente topografico principale è diretto verso sud, sud-sud-ovest con pendenze comprese tra il **7,5 e l'8,8‰**.

Gran parte della superficie topografica comunale si estende sul Livello Fondamentale della Pianura ed è caratterizzata prevalentemente dall'attività agricola e dall'allevamento di bovini. I nuclei abitati antichi sono due: il capoluogo sorto attorno al castello medioevale e che successivamente si è esteso soprattutto verso est; il secondo abitato è quello della frazione Basella, sorta attorno al santuario omonimo.

A partire dal dopoguerra, si sono sviluppati due poli industriali: uno posto a confine nord del

comune in località Casc. Battaina - Casc. Spina; il secondo è presente a sud dell'abitato, lungo la strada provinciale Francesca.

Dal punto di vista topografico, la figura sottostante rappresenta il DTM (maglia 5x5 m, elab. 2015) fornito da Regione Lombardia, con individuate le principali direttrici del deflusso idrico superficiale (in blu) e le zone di spartiacque (zone in rosso) cio' in assenza di condizioni di alterazione antropica legate alla presenza ad esempio dell'intersezione trasversale/diagonale con i canali irrigui o altre modificazioni topografiche locali quali rilevati etc.

Chiaramente la presenza dei rami della roggia Urgnana che si sviluppano a partire dell'angolo di NE verso SW e S intercettano e modificano tali direttrici topografiche naturali.

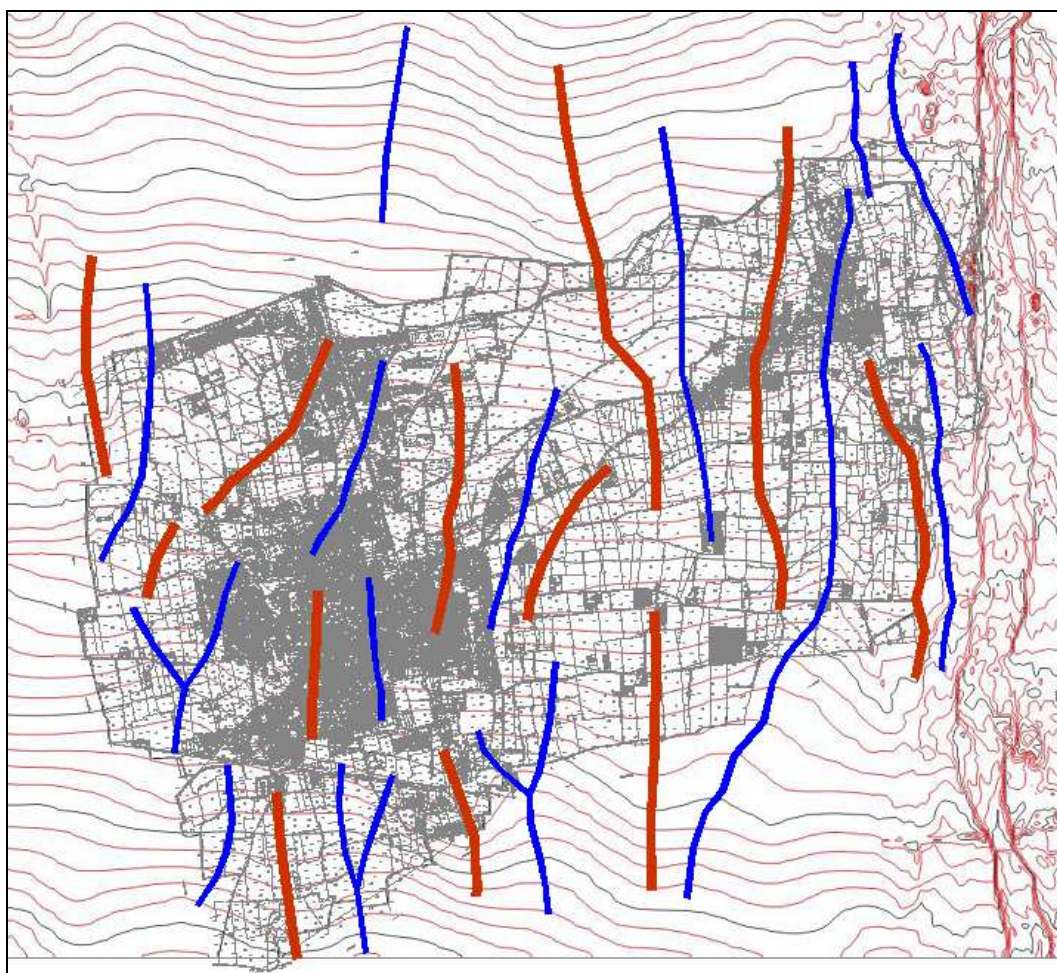


Figura n. 1 Direttrici di un eventuale deflusso idrico superficiale (in blu) in assenza di alterazioni topografiche locali.

Il territorio comunale è solcato da due principali vie di comunicazione: la S.S.591 “Cremasca” che lo attraversa all’incirca in direzione N-S e la S.P. 122 “Francesca” con direzione E-W.

3.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Nella zona in questione, i processi geomorfologici in grado di modificare la superficie topografica risultano essere esclusivamente quelli legati all’attività fluviale, connessi sia al reticolo idrico principale (fiume Serio) che secondario, costituito da canali irrigui (le rogge). In passato vi erano anche acque che fuoriuscivano dai fontanili ed andavano ad alimentare alcuni canali. Tali fontanili oggi non sono più attivi.

Le forme fluviali più recenti e meglio riconoscibili sul territorio comunale sono quelle connesse all’azione di erosione, di scorrimento e di deposito delle acque superficiali.

L’esame foto interpretativo dell’area di studio ha consentito di riconoscere i seguenti sistemi morfogenetici:

- **fluviale** con forme legate all’azione di erosione, allo scorrimento e al deposito dei materiali alluvionali ad opera delle acque superficiali;
- **antropico**.

Nell’area di studio sono state riconosciute:

Forme dovute all'azione fluviale

- orlo di scarpata di erosione fluviale con datazione storica (tratta dalla cartografia ufficiale I.G.M 1889, 1954, 1971) distinto in: attivo o quiescente/inattivo all’epoca (riquadro angolo inferiore);
- orlo di scarpata di erosione fluviale attuale con dislivello inferiore a 5 metri, distinto in: attivo o quiescente/inattivo all’epoca;
- testata e asta di fontanili ormai inattivi;
- dossi fluviali;
- tracce di canali fluviali;
- paleoincisioni (ampie depressioni topografiche allungate).

Forme dovute all'azione antropica

- orlo di scarpata artificiale e/o di cava;
- protezione spondale (argini in terra/pietrame);

Le **Unità fisiografiche** omogenee che caratterizzano il paesaggio del territorio comunale sono:

- * il **Livello Fondamentale della Pianura** (L.F.d.P.);
- * la **Valle Attuale del Fiume Serio**;
la **Piana Fluviale Attuale**

Unità del Livello Fondamentale della Pianura

L'unità fisiografica principale che caratterizza gran parte del territorio comunale è il Livello Fondamentale della Pianura (L.F.d.P.). Essa rappresenta la superficie topografica principale che si estende su gran parte della pianura. Questa superficie, che degrada dolcemente verso sud - sudovest con pendenze comprese tra il 7,5 e l'8,8‰, deriva dalla coalescenza dei conoidi alluvionali, di età diversa, formati da depositi fluviali-fluvioglaciali sviluppatasi a partire dai piedi delle Orobie e che progradano verso sud. L'ambiente di deposizione di quest'unità è riferibile all'attività di corsi d'acqua pluricursali (braided), a basso indice di sinuosità ed elevata energia. Sulla superficie del L.F.d.P. sono state riconosciute deboli depressioni dal fondo arrotondato o dossi allungati con direzione variabile, attribuibili all'evoluzione fluviale di tali corsi d'acqua. Barre longitudinali e canali intrecciati sono ancora ben riconoscibili sullo stralcio di foto aerea della figura sottostante. In concomitanza della fase di fusione glaciale tali corsi d'acqua erano caratterizzati da elevate portate sia liquide che solide.

Unità della "Valle Attuale del fiume Serio"

Al termine della fase di de-glaciazione, le grandi paleofiumare (es: Paleo Serio) ridussero gradualmente la loro portata liquida e ancora più sensibilmente quella solida; il reticolo fluviale si adattò quindi al diverso regime climatico, in conseguenza a ciò si è determinata:

- la notevole riduzione di ampiezza della zona d'influenza fluviale;
- la notevole riduzione della capacità di trasporto;
- l'inizio della fase di erosione con l'incisione della piana alluvionale appena abbandonata;
- l'innescio del processo pedogenetico sulle aree non più interessate dall'attività fluviale.

In questo tratto di pianura, il fiume Serio presenta ancora i caratteri tipici di un corso d'acqua a "Canali intrecciati (Braided)", caratterizzato da aree debolmente rilevate a pietrosità superficiale elevata, le **barre longitudinali**, alternate ad aree sinuose leggermente depresse, con prevalenza di terreni fini sabbioso ghiaiosi, corrispondenti a **canali fluviali**.

Queste forme sono riconoscibili sia nella piana alluvionale attuale che in corrispondenza dei depositi fluviali terrazzati ormai abbandonati ai lati dal fiume (vedi figura sotto).



Foto n.1. Scorcio di un'area immediatamente adiacente al fiume Serio al limite nordest del territorio comunale. Depositi fluviali recenti legati alla dinamica tipica di un corso d'acqua di tipo Braided (estremità settentrionale territorio comunale, anno 2000, su concessione Parco Regionale Serio).

I sedimenti fluviali recenti del Serio si trovano alla stessa quota di quelli fluvioglaciali più esterni ed antichi, mentre quelli attuali si trovano qualche metro più in basso del L.F.d.P.; ciò, secondo quanto riferito dai locali, sarebbe imputabile alla passata attività di estrazione di inerti dall'alveo.

Attualmente l'attività del fiume è limitata alla rielaborazione dei materiali in alveo e all'erosione delle sponde con lento ma continuo spostamento laterale del corso del fiume.

L'unità delle “**Valli Attuali**” comprende la fascia di territorio che si estende ai lati dell'alveo attuale. Appartengono ad essa i terrazzi fluviali da quelli più antichi via via a quelli più recenti sino all'alveo attuale del fiume.

Piana Fluviale Attuale

In posizione assiale è presente la piana alluvionale attuale che è situata a quota inferiore di qualche metro (2÷4 metri) rispetto a quella dei terrazzi fluviali recenti che la limitano esternamente.

Gli orli di scarpata presenti ai due lati, laddove non protetti da scogliere in pietrame o da rilevati arginali, appaiono attivi e interessati da vistosi fenomeni di erosione e di franamenti di sponda. Analizzando la posizione della sponda riportata sulla cartografia I.G.M a partire dal 1889 (vedi figura sottostante), si vede come si sia verificato un marcato spostamento laterale del corso d'acqua nel corso di un centinaio di anni circa.

In corrispondenza della **piana alluvionale attuale** si possono riconoscere:

- alveo attuale

L'alveo attuale del fiume Serio, in questo tratto, ha divagato e traslato lateralmente nella sua piana impostandosi con nuovi tracciati dopo ogni importante evento di piena.

- terrazzi fluviali attuali

Si tratta di piccoli terrazzi o isole fluviali, per lo più a carattere temporaneo, che si estendono in maniera discontinua esclusivamente a lato o tra i canali attivi. Essi vengono allagati, elisi, incisi od erosi al passaggio di ogni evento di piena.

Tali superfici risultano di poco rilevate sull'alveo attuale (1-1,5 metri). Sulla loro superficie, si possono talora riconoscere ondulazioni imputabili a dossi e a canali secondari.

- terrazzi alluvionali recenti

Nell'area in questione, all'esterno della piana alluvionale attuale non sono riconoscibili terrazzi di diverso ordine ma solamente una piana ondulata caratterizzata da piccoli orli di erosione inattivi che limitano un episodio alluvionale dall'altro, canali o dossi fluviali, il tutto con piccole differenze di quota.

Il tracciato del fiume Serio ha subito numerosi spostamenti planimetrici. Un'analisi condotta sui documenti cartografici (IGM) a partire dal 1889 ha potuto dimostrare come il suo corso abbia subito importanti modificazioni nel tempo, ciò è testimoniato dall'estratto della "Carta ambientale della pianura" (ERSAL, 1999) di seguito allegato.

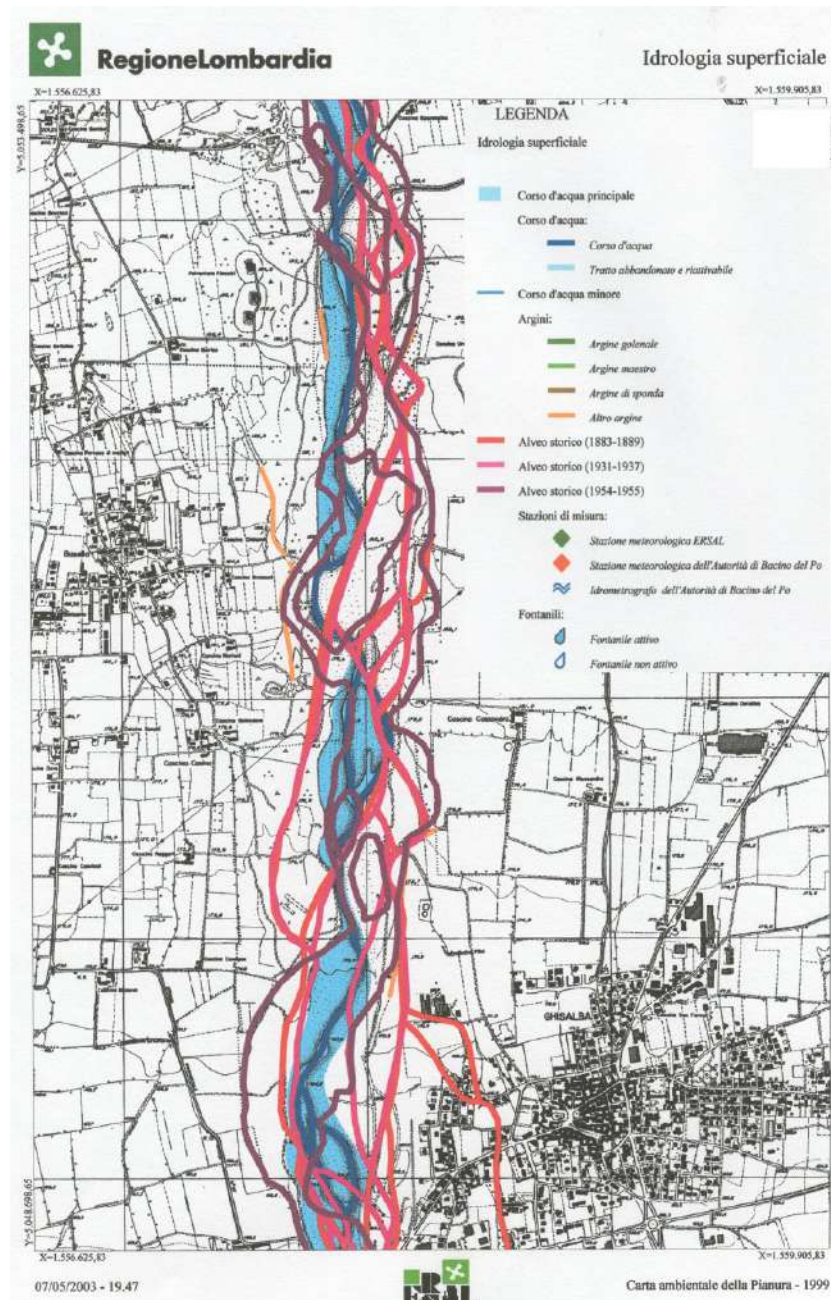


Figura n.2 Stralcio cartografico tratto dalla “Carta della Pianura” (ERSAL, 1999).

3.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Le caratteristiche geologiche del territorio comunale sono state oggetto in passato di diversi studi, tra cui il principale è la Carta Geologica della Provincia di Bergamo, in scala 1:50.000, curata dall'Amministrazione Provinciale di Bergamo (AAVV, 2000).

In tale documento viene proposta una suddivisione dei depositi quaternari in unità geolitologiche. Il nome di ciascuna unità risulta legato al toponimo della località nella quale essa affiora più

diffusamente.

Successivamente è stato pubblicato il foglio n.98 Bergamo della Carta Geologica d'Italia (Progetto CARG - scala 1:50000) che comprende però solo la parte settentrionale del territorio comunale.

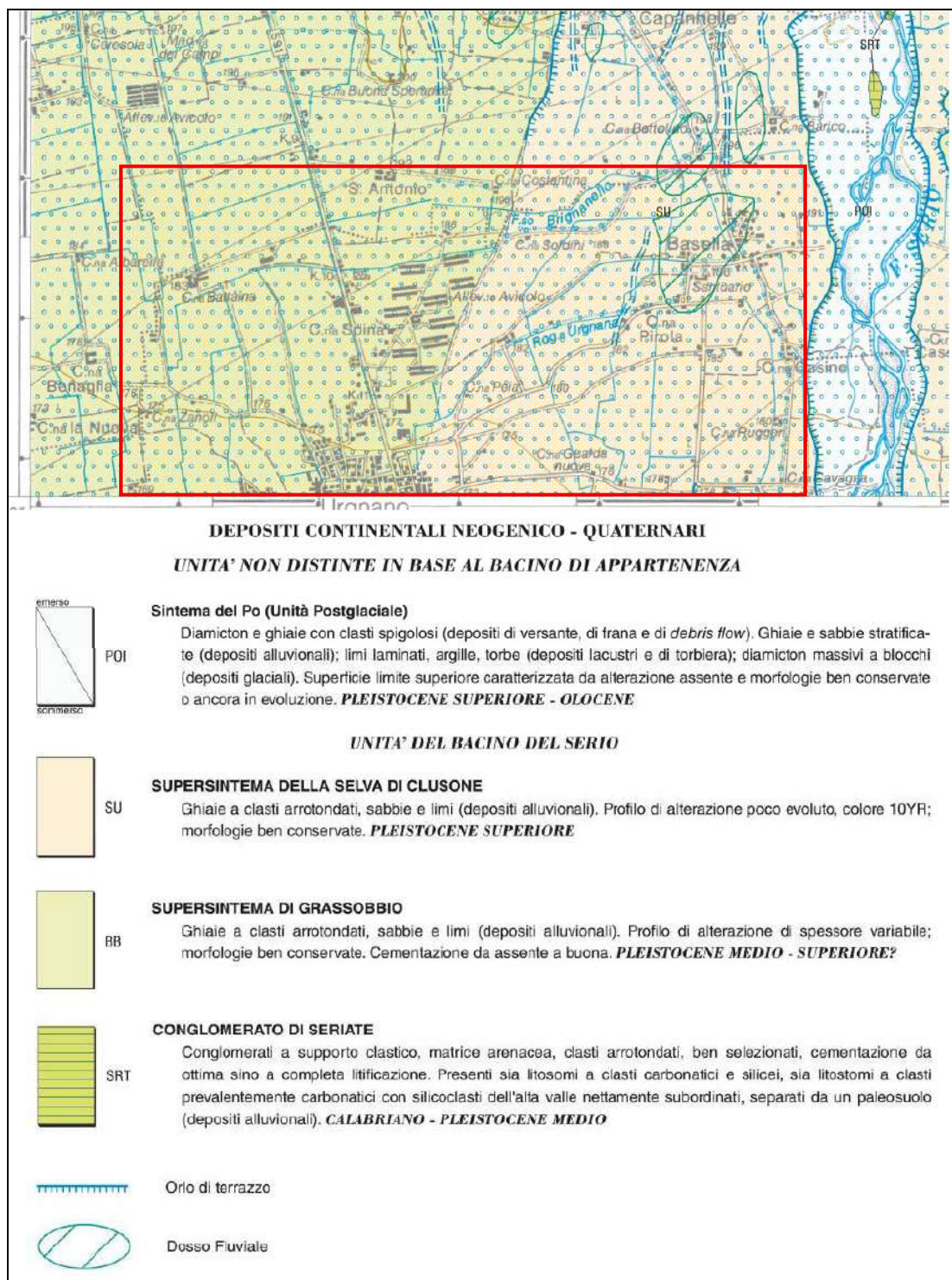


Figura n.3 Stralcio cartografico foglio n.98 Bergamo (Carta geologica d'Italia Progetto CARG, 2012).

La parte meridionale del territorio comunale risulta compresa nel foglio geologico **n.120 Chiari** di prossima pubblicazione.

Tale cartografia ha in parte rinominato/riperimetrato i depositi di pianura precedentemente classificati dalla Carta Geologica della Provincia di Bergamo.

Nella Carta Geologica della Provincia di Bergamo viene proposta una suddivisione dei depositi quaternari in Unità Geolitologiche.

Il nome di ciascuna unità risulta legato al toponimo della località nella quale essa affiora più diffusamente. Ciascuna unità del quaternario risulta generalmente costituita da un deposito limitato, sia alla base che alla sommità, da superfici di discontinuità corrispondenti a lacune stratigrafiche create dall'erosione o dalla mancata deposizione.

Le unità affioranti nell'area di studio sono state deposte in ambiente continentale e non sono litificate ad esclusione dei Conglomerati di Seriate (ghiaie e ciottoli a matrice arenacea cementati), riconosciuti esclusivamente sulle stratigrafie dei pozzi della zona.

Per quanto riguarda le caratteristiche litologiche di questi depositi si fa riferimento a quanto visto in corrispondenza di scavi aperti o riportato sulle note illustrative della “Carta Geologica della Provincia di Bergamo”.

Secondo tale cartografia, nella zona di studio affiorano depositi fluvioglaciali appartenenti all'Unità di Cologno e depositi fluviali appartenenti all'Unità Postglaciale. Tali depositi costituiscono il Livello Fondamentale della Pianura.

In ordine temporale a partire dal deposito più recente e superficiale, a quello più antico, affiorano i seguenti depositi quaternari:

Depositi quaternari

I depositi quaternari affioranti nell'area di studio sono stati così distinti:

depositi postglaciali

- depositi alluvionali attuali (al)
- depositi alluvionali terrazzati recenti (atr);

depositi fluvioglaciali

- **Unità di Cologno**, Complesso del Serio - **COL** (Pleistocene Superiore);

DEPOSITI POSTGLACIALI

Depositi alluvionali attuali

In corrispondenza dell'alveo del fiume Serio sono presenti alluvioni grossolane costituite da blocchi, ciottoli e ghiaie sabbiose, da sub arrotondati ad arrotondati, con disposizione embricata e natura litologica eterogenea. La **carta geologica d'Italia** riclassifica tale unità come appartenente al Sintema del Po (POI - Pleistocene Superiore -Olocene).

Depositi alluvionali terrazzati più antichi

Sono presenti esclusivamente ai lati dell'alveo ordinario e sono costituiti dagli stessi depositi alluvionali attuali presenti in alveo.

Queste alluvioni si sono sviluppate sia in adiacenza che a scapito dei depositi fluvioglaciali pleistocenici dell'Unità di Cologno che risultano incisi, erosi e/o ricoperti.

I materiali che costituiscono tali depositi sono ghiaie e ciottoli con sabbie alternate a lenti di sabbie di spessore massimo fino al metro; più raramente limi sabbiosi, in lenti poco estese, legati ad episodi di esondazione.

Il colore generale è grigio – nocciola, la natura litologica eterogenea e la struttura embricata per i depositi grossolani e laminata per quelli più fini.

La **carta geologica d'Italia** riclassifica tale unità come appartenente al **Supersintema della Selva di Clusone** (SU Pleistocene Superiore). Tale unità alluvionale è costituita da ghiaie a clasti arrotondati, sabbie e limi con profilo di alterazione poco evoluto colore 10YR. Sono presenti ghiaie stratificate a supporto di matrice sabbiosa con clasti fino a decimetrici, arrotondati; ghiaie in corpi stratoidi o lenticolari a supporto clastico, matrice assente, clasti da centimetrici a decimetrici ben selezionati localmente parzialmente cementate con pellicole di cemento calcitico che rivestono e aggregano i clasti, vi sono intercalati livelli sabbiosi privi di strutture. Clasti prevalentemente carbonatici subordinati silicoclasti dell'alta valle Seriana. Al di sotto di tale unità affiorano i "Conglomerati di Seriate".

DEPOSITI FLUVIOGLACIALI

Complesso del Serio - Unità di Cologno (Bacino del Serio, Pleistocene Superiore).

Unità di Cologno

L'unità di Cologno, che caratterizza gran parte del territorio comunale, è costituita da ghiaie poligeniche a supporto clastico e matrice sabbiosa calcarea. La cementazione è diffusa ma scarsa. La superficie limite superiore è caratterizzata da Alfisuoli da mediamente a poco espressi, di spessore massimo di circa 1 metro, colore 7.5YR e 10YR o localmente 5YR. La copertura loessica è assente.

Dal punto di vista litologico questa unità è costituita da ghiaie sabbiose a supporto clastico, da medio grossolane a molto grossolane (con blocchi), da arrotondate a sub arrotondate e discoidali. L'ambiente di deposizione è quello tipico di fiumi di tipo "Braided" con strutture deposizionali a barre longitudinali e depositi fini intercalati relativi a fasi di riempimento di canali minori o legati ad episodi di esondazione. La stratificazione pertanto è suborizzontale grossolana e subordinatamente incrociata concava; è presente una gradazione diretta ed un'embricatura a basso angolo.

Compaiono strati o lenti sabbiose (di spessore massimo decimetrico) a laminazione orizzontale o incrociata a basso angolo o locali lenti sottili di limi.

La cementazione è assente o scarsa, localizzata in sottili livelli discontinui.

Dal punto di vista litologico le ghiaie sono costituite percentualmente da: rocce carbonatiche (50÷78%); da rocce endogeno-metamorfiche (7÷28%) e da rocce terrigene (12÷33%).

La litologia prevalente dei clasti è rappresentata da: rocce carbonatiche, conglomerati ed arenarie permiane (Verrucano e Collio) e secondariamente da rocce cristalline (metamorfiti prevalenti: gneiss e quarziti).

Alla sommità delle ghiaie è sviluppato un orizzonte argillitico di spessore variabile da 20 a 60 centimetri, mentre il fronte di decarbonatazione (riferito alla matrice) raggiunge la profondità massima di circa 1 metro.

Tale unità affiora sia in destra che in sinistra al Serio. In sponda destra affiora a partire da Ranica – Alzano Lombardo sino a Pagazzano, mentre in sinistra da Villa di Serio sino ad Antegnate.

Il limite inferiore di tale unità è marcato dalla presenza di un paleosuolo sepolto e localmente dalla sommità articolata dei **Conglomerati di Seriate**.

La **carta geologica d'Italia** attribuisce questi terreni al **Supersintema di Grassobbio** (sigla: **BB** Pleistocene Medio – Superiore), le definisce come: ghiaie a clasti arrotondati, sabbie e limi (depositi

alluvionali). La cementazione è assente o buona. Litologicamente si tratta di ghiaie in corpi stratoidi o lenticolari, a supporto clastico o a supporto di matrice sabbiosa con clasti sino a decimetrici arrotondati. Vi sono raramente intercalati orizzonti sottili di sabbie e limi in sequenze laminate e gradate. I clasti sono prevalentemente carbonatici, con subordinati silicoclasti dell'alta valle Seriana.

Il profilo di alterazione presenta spessore è variabile in genere troncato o rimaneggiato alla sommità dall'attività agricola. Al di sotto di tale unità affiorano i "Conglomerati di Seriate".

Conglomerati di Seriate (SRT, Pleistocene Medio)

Lungo l'alveo del Serio il litotipo conglomeratico è coperto dai depositi del sistema del Po ed affiora raramente in placche poco estese e discontinue. I conglomerati di Seriate si differenziano in due membri di facies alluvionale ad alimentazione seriana, con un significato paleogeografico e stratigrafico diverso:

- **Conglomerati inferiori:** conglomerati massivi a supporto di matrice arenacea con clasti ben arrotondati di dimensioni medio-grandi. Prevalgono i clasti carbonatici, a cementazione ottima o litificati. Limite superiore costituito da livelli discontinui di ghiaie a supporto di matrice limoso-argillosa pedogenizzata di colore bruno (7.5YR), con alterazione sia dei clasti carbonatici che di quelli silicatici. Il limite inferiore è costituito invece da pinnacoli incipienti, interpretati come paleosuolo sepolto.
- **Conglomerati superiori:** conglomerati a supporto clastico o di matrice arenacea, grossolanamente stratificati. I clasti sono arrotondati, spesso a disco. Prevalgono silicoclasti terrigeni e metamorfici dall'alta valle, poco inferiori i clasti carbonatici. Anche in questo caso cementazione da ottima fino a litificazione completa. Dove visibile, poggiano sui conglomerati inferiori a carbonati prevalenti.

Il grado di cementazione spinto sino alla completa litificazione è caratteristico delle unità più antiche, anteriori al Pleistocene medio, presenti nella parte montana del bacino di alimentazione.

I due corpi rappresentano due fasi distinte di sedimentazione del corso d'acqua principale, separate da un'importante fase di emersione, durante la quale si assiste a monte ad un significativo cambiamento nell'alimentazione.

Sulla scorta delle litologie presenti nell'area e sinora descritte è stata prodotta la **Tavola 1 Carta litologica**.

3.4. USO DEL SUOLO

In questo capitolo si riportano le informazioni tratte dal Geoportale di Regione Lombardia relative all'uso del suolo tratto dall'ultima versione del database "Destinazione Uso Suoli Agricoli e Forestali disponibile": **DUSAF 7.0**.

Per semplicità si sono distinte **quattro macrocategorie** di uso del suolo e per ciascuna è stata calcolata la superficie occupata percentualmente rispetto a quella complessiva del territorio comunale:

- | | |
|---|--------|
| • aree prive di vegetazione | 2,95% |
| • prati o boschi o aree verdi non coltivate o abbandonate | 10,40% |
| • aree coltivate | 62,2%; |
| • aree urbanizzate | 24,45% |

L'uso del suolo condiziona la capacità di infiltrazione nel sottosuolo assieme alle caratteristiche di struttura e tessitura del suolo e del fuso granulometrico dei terreni sottostanti.

Nel caso specifico del territorio comunale di Ugnano si può far riferimento alla pubblicazione ERSAL (Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia) – **Progetto “Carta Pedologica”** – **“I suoli dell’Hinterland Bergamasco”** (dicembre 1992) di cui si allega l'estratto della carta pedologica alla scala 1:25.000 (vedi figura sottostante) e **“I suoli del Trevigliese”** (luglio 1996).

La descrizione dei profili dei suoli presenti è stata condotta mediante la metodologia descritta da Sanesi (1976); i suoli sono stati classificati mediante i criteri adottati dalla "Soil Taxonomy".

Il sistema tassonomico americano, detto "Soil Taxonomy" (U.S.D.A., 1987), classifica i suoli in rapporto a proprietà osservabili direttamente e misurabili sul terreno o in laboratorio, esso prevede il riconoscimento di orizzonti e caratteristiche "diagnostiche" del suolo, di regimi di temperatura e di umidità, che permettono di collocare il suolo stesso in una serie di sei livelli gerarchici, quali: ordine, sottordine, grande gruppo, sottogruppo, famiglia, serie. Le prime quattro categorie del sistema si riferiscono ai processi pedogenetici responsabili dell'evoluzione del suolo e si basano

sull'individuazione di orizzonti diagnostici (superficiali e profondi) e delle proprietà più significative che esso possiede.

In questo modo il nome del suolo viene definito mediante sigle che si riferiscono a requisiti propri di ogni livello gerarchico. Ad esempio la sigla "ALF" si riferisce a suoli con un orizzonte argillico, detti alfisuoli. A tale termine vengono aggiunti dei prefissi indicanti proprietà importanti (es: "UD" per il regime di umidità **udico**), in modo da ottenere un nome che sintetizzi tutte le caratteristiche del suolo stesso ("UDALF").

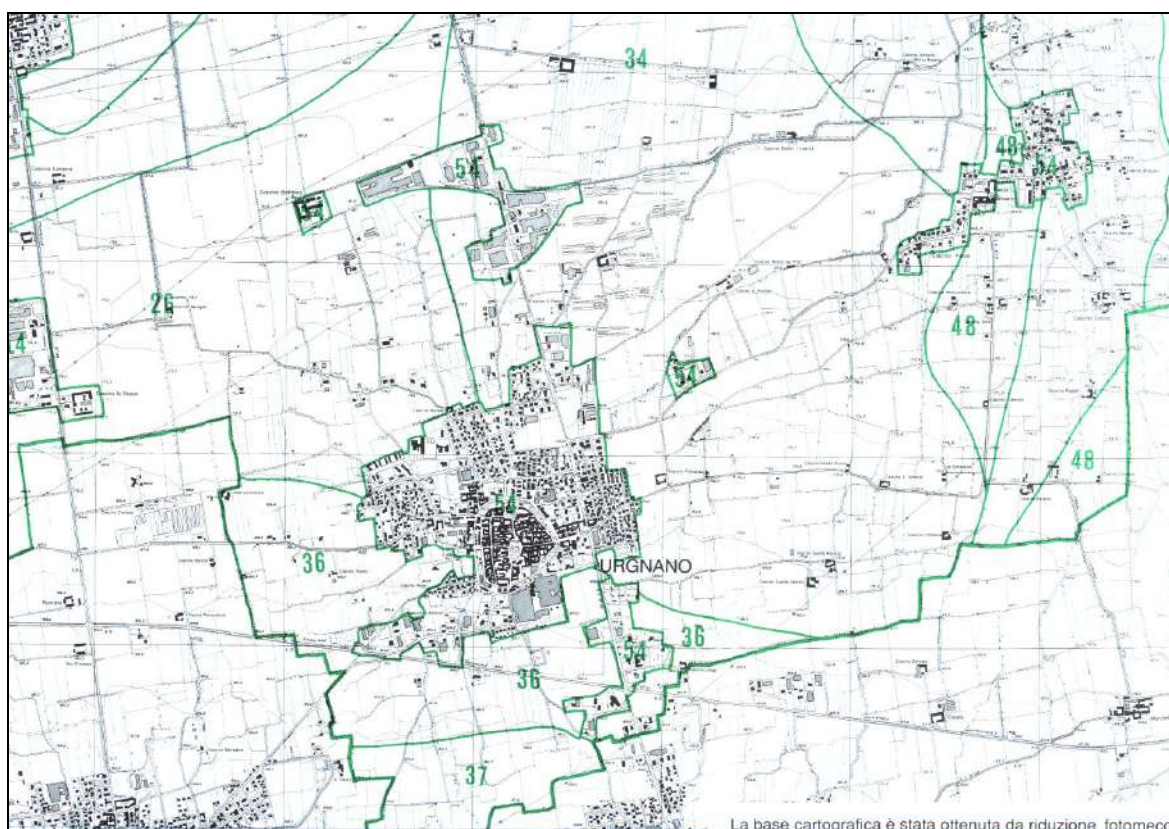


Figura n.4. Estratto della **Carta Pedologica** allegato alla pubblicazione “I suoli dell’Hinterland Bergamasco”. ERSAL, dicembre 1992. In corrispondenza del territorio comunale le aree urbane e industriali sono codificate come U.C. 54.

I suoli del territorio di Urgnano

Di seguito mantenendo la distinzione tra le diverse unità fisiografiche riportate al capitolo 3.2 Inquadramento geomorfologico.

3.4.1. I SUOLI DEL LIVELLO FONDAMENTALE DELLA PIANURA

Alfisuoli (ALFISOLS)

Suoli ben evoluti, caratterizzati dal possedere un orizzonte argillico, derivante da processi di illuviazione che accumulano nell'orizzonte **B** argille ricche in silice e con contenuto in basi superiore al 35%. L'intensa lisciviazione deriva da un ciclo pedogenetico medio-lungo, testimoniato altresì da un'intensa rubefazione, da un elevato spessore degli orizzonti profondi (1-2 m) e da un'elevata alterazione dei ciottoli inclusi.

Gli alfisuoli vengono suddivisi in base al regime idrico.

Alfisuoli di regime idrico udico (UDALFS), ovvero in cui una stazione di controllo non rimane secca per più di 90 giorni consecutivi.

HAPLUDALFS. Alfisuoli udici caratterizzati dalla mancanza di requisiti specifici che ne determinino l'inserimento in altri grandi gruppi. Sono distribuiti sul L.F.d.P. e sui terrazzi fluviali comparendo anche associati con inceptisuoli nelle zone d'influenza dei torrenti minori. Sono suoli caratterizzati dal possedere una pietrosità elevata. Il substrato è costituito da ghiaie e ciottoli non alterati, in prevalenza calcarei.

Questi terreni si estendono su gran parte del territorio comunale.

MNS - Sono suoli con orizzonte argillitico rubefatto molto scheletrico, mediamente espresso, ed avente un contenuto in argilla prossimo al 35%. Il fronte di rimozione dei carbonati è netto poiché l'orizzonte BC è già fortemente calcareo. Il substrato inalterato si rinviene a 140 cm di profondità e presenta consistenti accumuli di carbonati, tanto da costituire un orizzonte calcico.

U.C. 26, MNS1

Class. USDA: **Typic HAPLUDALFS loamy-skeletal, mixed, mesic.**

Class. FAO: **Calci-Chromic LUVISOLS.**

Si tratta di suoli moderatamente profondi, con scheletro da comune a frequente in superficie ed abbondante in profondità, tessitura media in superficie e da media a moderatamente fine in profondità, reazione neutra, saturazione alta, non calcarei, **drenaggio buono.**

Questi suoli occupano la porzione nord occidentale del territorio comunale.

CIA - Si tratta di suoli caratterizzati da una profondità moderata (50-80 cm), e da un orizzonte argillitico brunificato molto ricco in scheletro, con il 20% di argilla. Il fronte di rimozione dei carbonati è netto poiché sotto l'orizzonte argillitico si rinviene direttamente il substrato ghiaioso ciottoloso fortemente calcareo.

U.C. 34, CIA2

Class. USDA: **Typic HAPLUDALFS loamy-skeletal, mixed, mesic.**

Class. FAO: **HAPLIC - LUVISOLS.**

Suoli ad elevata pietrosità con presenza di pietre piccole e medie. Il substrato è ghiaioso – ciottoloso di natura calcarea. Suolo di profondità limitata (50-60 cm), a tessitura franca, subalcalino o neutro, mediamente saturo e **ben drenato**. Occupano le aree limitrofe al fiume Serio e quindi la porzione nord orientale del territorio comunale.

Profilo 21 - C.T.R. C5b5: 1554720 - 5049480; località: Ugnano; sponda destra del F. Serio (scavo per fondazioni); quota: 169,8 m.

- Ap; Fr/P; 0-30 cm; bruno scuro (10YR4/3); franco limoso; scheletro frequente: ciottoli piccoli. Frammenti poliedrici angolari medi debolmente sviluppati. Effervescenza molto debole. Limite inferiore abrupto, lineare.

- Bt; Gms/P; 30-52 cm; bruno scuro (7.5YR4/4); franco argilloso; scheletro frequente: ghiaie piccole a supporto di matrice franco argillosa pedogenizzata; ciottoli da arrotondati a subarrotondati. Aggregazione poliedrica angolare grande, moderatamente sviluppata. Effervescenza assente. Patine di argilla comuni intorno ai ciottoli e sulle superfici degli aggregati. Limite inferiore graduale.

- BC; Gm/P; 52-90 cm; bruno giallastro scuro (10YR4/4); franco sabbioso; scheletro abbondante: ghiaie a supporto clastico; piccole prevalenti, in subordine medie; ciottoli da arrotondati a subarrotondati. Incoerente. Alterate le litologie calcaree. Effervescenza forte. Limite inferiore chiaro.

- Ck; Gm/Gt; Sh/Fl; 90-300 cm; ghiaie a supporto clastico; matrice sabbiosa incoerente. Scheletro molto abbondante: ghiaie piccole e medie; ciottoli da subarrotondati ad arrotondati e discoidali. Effervescenza forte. Comuni concrezioni calcaree piccole sulle porzioni inferiori dei ciottoli. Intercalazioni di sabbie e limi. Limite inferiore sconosciuto.

Profilo 23 - C.T.R. C5b4:1554740 - 5051830; località: Zanica (C.na Costantina); sponda destra del F. Serio; quota: 187 m.

- Ap; Fr/P; 0-60 cm; bruno scuro (7.5YR4/4); franco sabbioso argilloso; scheletro comune: ghiaie da piccole a molto piccole, a supporto di matrice pedogenizzata. Frammenti poliedrici angolari grossi, fortemente sviluppati. Effervescenza molto debole. Limite inferiore chiaro, ondulato.
- Bw1; Fsk/P ?; 60-90 cm; bruno scuro (7.5YR4/4); franco; scheletro scarso: ghiaie da molto piccole a piccole a supporto di matrice pedogenizzata; ciottoli arrotondati. Aggregazione poliedrica angolare molto grossa, fortemente sviluppata. Effervescenza assente. Patine di argilla poche. Limite inferiore chiaro, lineare.
- Bw2; Gms/P; 90-115 cm; bruno giallastro scuro (10YR4/4); franco sabbioso; scheletro comune: ghiaie molto piccole e piccole a supporto di matrice pedogenizzata, arrotondate; Aggregazione poliedrica angolare grossa, fortemente sviluppata; ciottoli calcarei e calcareo marnosi alterati. Effervescenza molto debole. Limite inferiore chiaro, ondulato.
- Ck; Gm; 115-160 cm; ghiaie a supporto clastico; matrice sabbiosa incoerente. Scheletro molto abbondante: ghiaie piccole e medie; ciottoli da subarrotondati ad arrotondati e discoidali. Effervescenza forte. Comuni concrezioni calcaree piccole sulle porzioni inferiori dei ciottoli. Limite inferiore sconosciuto.

Profilo C5b4 n°10	CCS
Classificazione:	Dystric Eutrochrept fine-loamy, mixed, mesic Eutric Cambisol Sol brun modal eutrophe
Località:	Cascina Costantina (comune di Zanica)
Topografia:	quota 187 m esp. - pend. 0%
Morfologia:	pianeggiante (livello fondamentale della pianura)
Pietrosità:	pietre piccole: comune, pietre medie: moderata
Uso del suolo:	canale in costruzione
Drenaggio:	buono
Substrato:	sabbia e ghiaia di natura prevalentemente calcarea
Data del rilievo:	12/06/89
Ap 0-60 cm	umido; colore bruno scuro (7.5YR 4/4); scheletro comune, piccolo e molto piccolo; franco sabbioso argilloso; frammenti poliedrici angolari grossi, fortemente sviluppati; macropori scarsi e molto fini; radici poche e molto fini; effervescenza debole; limite inferiore chiaro ondulato
Bw1 60-90 cm	umido; colore bruno forte (7.5YR 4/4); scheletro scarso, molto piccolo e piccolo; franco; struttura poliedrica angolare molto grossa, fortemente sviluppata; macropori molto scarsi e molto fini; poche pellicole di argilla; limite inferiore chiaro lineare
Bw2 90-115 cm	umido; colore bruno giallastro scuro (10YR 4/6); scheletro comune, molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica angolare grossa, fortemente sviluppata; macropori molto scarsi e fini; limite inferiore chiaro ondulato
C >115 cm	umido; scheletro abbondante, medio e piccolo; sabbioso franco; incoerente; concrezioni di CaCO ₃ comuni ed estremamente piccole; effervescenza forte; limite inferiore sconosciuto

oriz.			tessitura apparente (%)						pH				Basi scambio (me/100g)				CSC me /100g	TSB (%)
	da	a	sab. gros.	sab. fine	sab. m.f.	limo gros.	limo fine	arg.	H ₂ O	KCl	CaCO ₃ (%)	C.O (%)	Ca +sol	Mg +sol	K	Na		
	cm	cm																
Ap	30	60	22,5	8,3	23,3	3,5	20,4	22,1	8,2	7,4	1,5	0,60	9,50	0,92	0,10	0,07	8,0	100
Bw1	60	90	11,2	10,4	24,0	9,2	22,8	22,3	7,2	5,8		0,42	6,88	0,82	0,07	0,09	7,9	100
Bw2	90	115	25,5	9,7	18,2	8,1	17,0	21,5	7,3	5,9		0,26	9,19	1,43	0,10	0,08	10,0	100
C	115		61,3	9,2	13,8	5,3	6,9	3,5	8,5	8,0	29,0	0,10	4,38	0,41	0,06	0,08	10,0	100

Mollisuoli (MOLLISOLS)

Si tratta di suoli minerali i cui processi degradativi della sostanza organica, in ambiente chimico generalmente dominato dai cationi bivalenti, generano forme umiche o complessi argillo-umici particolarmente stabili. Ciò si evidenzia nella presenza di epipedon diagnostico denominato “mollico”, di colore scuro, caratteristico per gli elevati tenori di sostanza organica e di basi scambiabili.

HAPLUDOLLS. Mollisuoli evoluti su substrato carbonatico, sotto regime udico, senza ulteriori caratteri distintivi.

URN - Si tratta di suoli con superficie caratterizzata da elevata pietrosità e da uno spessore sottile (solitamente 40-50 cm), diffusi sul L.F.d.P, con un orizzonte arato (assimilabile all’epipedon mollico) scuro e ben dosato in sostanza organica, sovrastante un substrato di natura calcarea.

U.C. 36, URN1

Class. USDA: **Entic HAPLUDOLLS sandy-skeletal, carbonatic, mesic.**

Class. FAO: **Humi – Calcaric REGOSOLS.**

Suoli sottili con scheletro frequente in superficie ed abbondante in profondità, tessitura moderatamente grossolana, reazione alcalina, saturazione alta, calcarei, **drenaggio da buono a rapido**. Il substrato è costituito da ghiaie e ciottoli calcarei in matrice sabbiosa grossolana. Occupano le aree subpianeggianti di transizione alla pianura idromorfa (zone dei fontanili). Nel caso specifico questi suoli sono presenti lungo una fascia che si estende est-ovest, all’altezza e più a sud dell’abitato.

Profilo C5b5 n°13		URN
Classificazione:		Entic Hapludoll sandy-skeletal, carbonatic, mesic Humi-calcaric Regosol Sol peu évolué d'apport alluvial, humifère
Località:		Urgnano (10)
Topografia:		quota 158 m esp. – pend.0%
Morfologia:		pianeggiante (livello fondamentale della pianura)
Pietrosità:		pietre piccole: elevata; pietre medie: moderata
Uso del suolo:		seminativo avvicendato (mais)
Drenaggio:		buono
Substrato:		ghiaia e sabbia calcaree
Data del rilievo:		15/11/90
Ap	0–35 cm	umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3), colore secco bruno (10YR 5/3); scheletro frequente, piccolo e molto piccolo; franco sabbioso; frammenti poliedrici subangolari medi, debolmente sviluppati; macropori comuni e fini; radici molte e fini; effervescenza moderata; limite inferiore abrupto lineare
C1	35–120 cm	umido; scheletro abbondante, piccolo e molto piccolo; sabbioso; incoerente; concrezioni di CaCO ₃ poche e piccole; effervescenza forte; limite inferiore abrupto ondulado
C2	120–145 cm	umido; colore bruno giallastro (10YR 5/6); sabbioso franco; incoerente; effervescenza forte; limite inferiore abrupto ondulado
C3	145–>170 cm	umido; scheletro abbondante, piccolo e medio; sabbioso franco; incoerente; concrezioni di CaCO ₃ poche e piccole; effervescenza forte; limite inferiore sconosciuto

oriz.	da cm	a cm	tessitura apparente (%)						pH		Basi scambio (me/100g)						CSC me /100g	TSB (%)
			sab. gros.	sab. fine	sab. m.f.	limo gros.	limo fine	arg.	H ₂ O	KCl	CaCO ₃ (%)	C.O. (%)	Ca +sol	Mg +sol	K	Na		
Ap	0	35	17,5	23,6	19,7	9,4	14,6	15,2	8,3		10	2,16	14,6	1,2	0,3	0,1	13,9	100
C1	35	120	52,1	28,0	8,9	5,0	4,7	1,3	8,6		38	0,07	3,1	0,3	0,0	0,1	0,6	100
C2	120	145	6,9	52,5	20,5	8,6	8,0	3,5	8,4		6	0,09	4,6	0,6	0,1	0,1	1,7	100

Inceptisuoli (INCEPTISUOLI)

Sono suoli mediamente evoluti che manifestano l'alterazione pedologica del materiale originario in un orizzonte "cambico" o in qualche altra parte del profilo.

EUTROCHREPTS: Inceptisuoli ad epipedon chiaro (ochrico) o scuro e sottile, saturi in basi con o senza carbonati. Si tratta del raggruppamento più vario.

URG - Suoli caratterizzati da idromorfia in profondità e da irregolare variazione del contenuto di sostanza organica lungo il profilo. Si rinvencono spesso un epipedon sepolto, ricco in sostanza organica ed una discontinuità litologica intorno al metro di profondità (70-100 cm).

U.C. 37, URG1

Class. USDA: **Dystric Fluventic EUTROCHREPTS fine-loamy, mixed, mesic.**

Class. FAO: Fluvi eutric - **CAMBISOLS.**

Suoli da profondi a moderatamente profondi, con scheletro scarso o comune, tessitura media, reazione subalcalina, saturazione alta, calcarei, **drenaggio da buono a mediocre.** Il substrato è ghiaioso ciottoloso eterogeneo, piuttosto alterato, in matrice franco sabbiosa.

Questi suoli sono localizzati nella porzione meridionale del territorio comunale all'altezza della fascia dei fontanili.

Profilo C5b5 n°14	URG (foto 23)
Classificazione:	Dystric Fluventic Eutrochrept fine-loamy, mixed, mesic Fluvi-eutric Cambisol Sol brun faiblement lessivé Urgnano (2c)
Località:	quota 157 m esp. - pend. 0%
Topografia:	planeggiante (livello fondamentale della pianura)
Morfologia:	pietre piccole: moderata
Pietrosità:	seminativo avvicendato (mais)
Uso del suolo:	mediocre
Drenaggio:	ghiaia calcarea immersa in matrice limoso-sabbiosa
Substrato:	15/11/90
Data del rilievo:	Ap 0-35 cm
Ap	umido; colore bruno (10YR 4/3); scheletro comune, piccolo e molto piccolo; franco; frammenti poliedrici subangolari grandi, moderatamente sviluppati; macropori comuni e fini; radici poche e molto fini; limite inferiore abrupto lineare
Bw 35-55 cm	umido; colore bruno (7.5YR 4/3); scheletro scarso, molto piccolo e piccolo; franco; struttura poliedrica subangolare grande, fortemente sviluppata; macropori comuni e fini; limite inferiore graduale lineare
Ab 55-80 cm	umido, colore grigio molto scuro (10YR 3/1); franco; struttura poliedrica angolare grande, fortemente sviluppata; macropori scarsi e fini; limite inferiore chiaro lineare
Bwb 80-120 cm	umido; colore bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); screziature di colore bruno giallastro (10YR 5/8) comuni e piccole; franco argilloso; struttura poliedrica angolare molto grande, fortemente sviluppata; concrezioni soffici di Fe-Mn comuni e piccole; limite inferiore abrupto ondulato
2Cgb 120->150 cm	umido; colore grigio brunastro (10YR 5/2); screziature di colore bruno giallastro (2.5Y 5/3); franco sabbioso; scheletro abbondante, piccolo e medio; limite inferiore sconosciuto

oriz.	da cm	a cm	tessitura apparente (%)						pH			Basi scambio (me/100g)						
			sab. gros.	sab. fine	sab. m.f.	limo gros.	limo fine	arg.	H2O	KCl	P2O5 ppm	C.O. (%)	Ca +sol	Mg +sol	K	Na	CSC me /100g	TSB (%)
Ap	0	35	9,3	20,1	14,5	13,4	32,8	9,9	7,8			1,51	12,3	1,7	0,1	0,1	14,9	96
Bw	35	55	8,3	21,0	14,0	11,7	29,8	15,2	7,8			0,57	9,2	1,4	0,1	0,1	12,1	89
Ab	55	80	5,7	19,8	14,5	12,7	27,0	20,3	7,8		3,0	0,96	12,8	1,7	0,1	0,2	16,7	89
Bwb	80	120	3,5	5,3	11,2	19,0	31,6	29,4	7,7			0,30	10,1	1,7	0,1	0,2	14,2	85
2Cgb	120	150	35,8	10,8	6,1	7,3	21,0	19,0	7,7			0,22	5,9	0,9	0,1	0,1	8,2	86

3.4.2. I SUOLI DEI TERRAZZI ALLUVIONALI DELLA VALLE DEL SERIO

BRG - Suoli caratterizzati da uno spessore moderato (70-80 cm), evoluti su sedimenti fini poggianti su un substrato sabbioso-ciottoloso calcareo. Al di sotto di uno strato arato dalla tessitura equilibrata, si rinviene un orizzonte cambico povero in scheletro, sub alcalino, saturo in basi, con presenza di carbonati, maggiormente diffusi però nel sottostante orizzonte di transizione al materiale parentale.

U.C. 48, BRG1

Class. USDA: **Typic EUTROCHREPTS coarse-loamy, mixed, mesic.**

Class. FAO: Eutric e calcareic **CAMBISOLS.**

Suoli moderatamente profondi, con scheletro scarso o comune, tessitura media, reazione subalcalina, saturazione alta, poco calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, **drenaggio buono**. Il substrato è costituito da ghiaie e ciottoli calcarei in matrice sabbiosa, incoerente non alterato. Sono suoli situati in corrispondenza delle alluvioni fluviali recenti del fiume Serio.

Entisuoli (ENTISOLS)

Sono i suoli meno evoluti, che nel caso specifico sono tipici di ambienti in evoluzione morfodinamica come i terrazzi fluviali o i versanti montani soggetti ad erosione.

Sono pertanto suoli a pedogenesi iniziale, mancanti di orizzonti diagnostici profondi, con profili

poco sviluppati, in cui la pedogenesi non ha potuto svilupparsi a causa di fattori limitanti (substrato resistente all'alterazione, clima eccessivamente arido o umido, processi di aggradazione o erosione sul substrato originario, intervento antropico); le caratteristiche chimico-fisiche di tali suoli dipendono principalmente dalle caratteristiche geologiche del "parent material".

Gli entisuoli si suddividono in base al tipo di fattore che ne ha limitato la pedogenesi.

UDORTHENTS – Entisuoli udici privi di caratteri specifici che ne determinano l'inclusione in altri sottordini.

SES – Suoli sottili calcarei ed a **drenaggio rapido**, tipici dei terrazzi fluviali attuali, recenti o antichi. Sui terrazzi antichi è diffusa una certa eterogeneità tessiturale e morfologica con maggior presenza di termini più profondi e meglio drenati, mentre su quelli attuali sono presenti i termini a spessore ridotto, alcalini, saturi e ricchi in carbonati totali. Spessore medio 35 cm.

U.C. 49, SES1

Class. USDA: **Typic UDORTHENTS sandy-skeletal, carbonatic, mesic.**

Class. FAO: **Calcaric REGOSOLS.**

Si tratta di suoli sottili, con scheletro frequente e tessitura media, reazione subalcalina in superficie ed alcalina in profondità, saturazione alta, moderatamente calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, drenaggio rapido. Sono presenti in corrispondenza delle alluvioni attuali o recenti del fiume Serio.

Profilo C5c4 n°23	BSL
Classificazione:	Typic Udifluent coarse-loamy over sandy-skeletal, carbonatic, mesic Calcaric Fluvisol Sol peu évolué d'apport alluvial calcaire
Località:	Basella (Comune di Urganò)
Topografia:	quota 187 m esp. – pend. 0%
Morfologia:	subpianeggiante (alluvioni recenti del fiume Serio)
Pietrosità:	assente
Uso del suolo:	incolto produttivo
Drenaggio:	rapido
Substrato:	sabbia e ciottoli di natura calcarea
Data del rilievo:	12/10/90
A 0–5 cm	poco umido; colore bruno scuro (10YR 3/3); franco; incoerente; radici molte e fini; effervescenza forte; limite inferiore chiaro lineare
AC 5–10 cm	poco umido; colore bruno grigiastro scuro (10YR 4/2); sabbioso franco; incoerente; radici comuni e molto fini; effervescenza forte; limite inferiore chiaro lineare
C1 10–45 cm	secco; colore grigio brunastro (10YR 5/2); sabbioso franco; incoerente; macropori scarsi molto grandi; radici poche e molto fini; effervescenza forte; limite inferiore abrupto lineare
C2 45->100 cm	secco; scheletro abbondante, medio e piccolo; sabbioso; incoerente; effervescenza forte; limite inferiore sconosciuto

oriz.	da a		tessitura apparente (%)						pH				Basi scambio (me/100g)				CSC me /100g	TSB (%)
	cm	cm	sab. gros.	sab. fine	sab. m.f.	limo gros.	limo fine	arg.	H ₂ O	KCl	CaCO ₃ (%)	C.O (%)	Ca +sol	Mg +sol	K	Na		
A	0	5	14,3	9,8	25,4	25,4	16,4	8,7	7,8	7,4	26	2,90	12,25	0,72	0,61	0,04	8,2	100
C1	10	45	8,3	26,0	42,9	14,9	7,9	0,0	8,2	7,9	36	0,61	4,38	0,31	0,13	0,03	1,2	100
C2	45	100	80,5	8,6	6,0	2,3	2,6	0,0	8,6	8,6	42	0,15	1,94	0,20	0,12	0,05	0,0	

4. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO

In questo capitolo sono raccolte le conoscenze riguardanti il reticolo idrografico superficiale e la circolazione idrica sotterranea.

4.1. IDROGRAFIA ED EVENTI ALLUVIONALI STORICI

Sulla **tavola n.2 (Carta del reticolo idrico)** sono riportati sia il reticolo idrico superficiale che lo sviluppo della rete fognaria fornita da UNIACQUE.

Per quanto riguarda il reticolo idrico superficiale sono stati distinti i tratti a cielo aperto da quelli **intubati/tombinati**.

4.1.1. RETICOLO IDRICO PRINCIPALE

Il **reticolo idrografico principale** è costituito dal fiume Serio (n. iscr. elenco acque pubbliche: 223), che limita ad est il territorio comunale. E' presente inoltre il reticolo artificiale irriguo.

Per quanto riguarda inoltre le **piene del fiume Serio** è stata effettuata una ricerca storica sui testi disponibili. La sintesi di tale indagine è di seguito riportata.

Il Belotti, nella storia di Bergamo, ricorda le più grosse piene del Serio a partire dall'anno 1493, che prese il nome di **anno del diluvio**, nel 1646 e nel 1650 anno in cui, nel mese di luglio, una piena talmente impetuosa distrusse il ponte di Seriate.

Nell'anno 1738, il Serio ingrossato dalle incessanti piogge, era straripato producendo gravissimi danni nei paesi di Vertova, Albino, Nembro e altri; a Seriate aveva fatto gravi danni al ponte. Altre piene si segnalano negli anni 1882 e 1888, fino a noi.

Una serie di eventi alluvionali vengono citati nell'“Effemeride”, alla voce “Piogge e Inondazioni”, di padre Donato Calvi:

volume n.1

- inizio anno 1280, due mesi di piogge, grandissimi danni dei fiumi;
- inizio anno 1341, inondazione in Lombardia;
- 10 aprile - 7 giugno 1453, caddero piogge continue;
- anno 1640, cinque mesi di piogge;

volume n.2

- 11 ottobre 584, inondazioni del Brembo e del Serio;

- 17 ottobre - 4 novembre 1230, piogge intense e prolungate, alluvione in Lombardia. Piena del Serio e Brembo (le acque hanno invaso più di un miglio ai lati della riva del fiume);
- 26 ottobre 1328, alluvione del Po;
- 30 settembre 1494 Brembo distrugge 4 ponti, il livello cresce di 15 piedi sopra il corso usato;
- anno 1512, terribile inondazione di tutti i fiumi della bergamasca;
- ottobre 1593, piena del Serio e del Brembo. Serio distrugge i ponti da Seriate in su;
- da ottobre 1595 al maggio 1596, piogge continue con alluvione in tutta la Lombardia;
- 13 ottobre 1600, alluvione del Serio;
- ottobre 1614, per tutto il mese pioggia, alluvione del Brembo e del Serio;
- **18 giugno 1646, alluvione disastrosa del Brembo e Serio. Allagate Ponte San Pietro, Seriate e Grassobbio, morti, danni materiali e distrutti molti ponti;**
- 1 novembre 1666, alluvione del Serio Superiore;
- settembre 1676, alluvione del Brembo;

volume n.3

- 31 agosto 1493 piena del Brembo, distrutto parzialmente il ponte di Almenno. Il fiume crebbe di trenta braccia sopra ogni più alto ponte. Distrutti 24 ponti. Da Olmo ad Averara sino alla confluenza nell'Adda. Rimasero in piedi i ponti di Ponte San Pietro e di San Vittore a Brembate di Sotto.

La traccia degli eventi alluvionali più recenti è stata individuata attraverso l'esame dei quotidiani locali quali: il Giornale del Popolo, l'Eco di Bergamo e il Giornale di Bergamo.

- 1793, solo la segnalazione;
- 1830, solo la segnalazione;
- **settembre 1882**, inondazione nella Bergamasca. Il fiume Serio distrugge i ponti di Vertova e **quello in legno di Ghisalba;**
- luglio 1883, Brembo in piena;
- ottobre 1886 Brembo, Serio e Morla in piena;
- 12 settembre 1888, piena del Serio, Brembo e Oglio. Morti e danni gravissimi;
- 2 novembre 1889, i fiumi continuano ad esondare;
- 30 ottobre 1891, è passata la piena del Brembo;
- novembre 1906, i gravi danni delle piogge. Il fiume Serio ad Alzano Maggiore asporta nuovamente la diga Pesenti;
- 9 dicembre 1910, i danni delle piogge. Brembo e Serio in piena;
- 31 maggio 1920 e 23 settembre 1920, piene del Brembo e del Serio;
- 23 novembre 1926, Brembo, Serio ed Adda in piena;
- 29 settembre 1927, piena memoranda del fiume Brembo;
- **10 novembre 1927 massima piena storica del fiume Serio a Ponte Cene, 547 mc/s** (da: "Le acque nella Bergamasca, Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca, ottobre 2001);
- **2 novembre 1928**, il Serio esce a valle di Cene facendo danni a strada e ferrovia. **A "Mozzanica il livello idrometrico è salito a + 2,13 metri, altezza sinora mai raggiunta";**
- 20 settembre 1937 piena del Brembo;
- 9-11 novembre 1951, fiumi della bergamasca in piena. Danneggiato il ponte tra Alzano e Villa di Serio. Il Brembo allaga gli abitati di Fornasotto e di Canonica d'Adda;
- 25 aprile 1952, piene del Brembo e del Serio;

- 14 dicembre 1957, piene del Brembo e del Serio;
- 20 settembre 1960, straripamento del torrente Bondione, 10 milioni di danni;
- **2 settembre e 29 settembre 1965**, A Cassinone di Seriate, **Martinengo**, Palosco e Cortenuova, **il Serio e le rogge straripano**;
- 5 novembre 1966, straripamenti del Serio, Cherio, Adda e Brembo. Il Serio straripa ad Albino, Pradalunga, Alzano e Villa di Serio, in alcuni punti la larghezza del fiume raggiunge il chilometro. Ai ponti di Gorle e di Seriate le acque riempiono le arcate;
- 14 novembre 1969, piena dei fiumi e frane;
- 16 luglio 1973, fiumi in piena. La piena del fiume Serio. Il fiume è rimasto ovunque negli argini. Il livello del fiume a mezzogiorno del 15 luglio, in corrispondenza dell'attraversamento della statale (a Seriate?), ricopriva i piloni del ponte sino a porsi ad un metro al di sotto del colmo delle arcate;
- 4 ottobre 1976, straripano Adda, Cherio ed Oglio;
- 8 novembre 1976, fiumi in piena, allagamenti a Villa di Serio;
- 21 giugno 1977, straripano in più punti Adda, Serio e Oglio;
- 31 agosto 1977, straripamento dello Zerra e del Cherio. Adda e Serio in piena;
- 8 ottobre 1977, piena del Brembo e del Serio;
- 24 settembre 1979, Serio in piena, esonda in sponda destra a monte del ponte di Gorle allagando le aree immediatamente adiacenti;
- 19 luglio 1987, piena del Brembo, gravi danni e allagamenti anche in pianura (aeroporto di Valbrembo).
- piena del 02 ottobre 1993;
- piena del 1997;
- piena del 20 settembre 1999.
- **piena del 26-27 novembre 2002.**

4.1.2. RETICOLO IDRICO SECONDARIO DI PIANURA (RSP) - RETICOLO IRRIGUO DI BONIFICA (RIB)

Per quanto riguarda le acque d'irrigazione, esse furono derivate dal Serio già a partire da prima dell'anno mille, molto più a nord del territorio comunale (Roggia Ugnana, Brignana, Vescovada). Alla fine dell'800 la rete irrigua era la seguente: roggia Vescovada, roggia Ponte Perduto e roggia Ugnana.

La roggia Ugnana attraversa con i suoi rami tutto il territorio comunale, essa si origina dalla sponda sinistra della roggia Morlana nel territorio di Gorle e si dirige a sud. Al confine tra Zanica e Ugnano, nei pressi del punto d'immissione delle acque del Canale Adda-Serio nella roggia Vescovada di Valle, la roggia Ugnana si ramifica in due rami detti: Brignana e Brignadello che si dirigono verso ovest ed in altri due rami che si dirigono verso sud che mantengono l'identificativo di "Ugnana".

Ad ovest del territorio comunale è presente la roggia Comun Nuovo e Spirano . Al limite occidentale del comune sono presenti i rami secondari della roggia Morla di Comun Nuovo e Spirano .

All'estremità est è presente la roggia Vescovada di Valle che si origina come prosecuzione della roggia Vescovada di Monte , nel punto d'immissione delle acque del canale Adda – Serio (nei pressi di C.na Bettolina al confine tra Zanica e Ugnano), il tratto di monte viene mantenuto attivo per convogliare acqua nei momenti di particolare abbondanza idrica.

Al confine meridionale, i rami M ed L della Roggia Ugnana confluiscono nella Fontana Duretto, che a sua volta confluisce nella Fontana Frera, fino all'immissione nel Canale di Gronda Sud.

Il canale sotterraneo Adda – Serio e la roggia Vescovada di Valle possiedono uno scaricatore che raggiunge il fiume Serio.

Il canale artificiale sotterraneo Adda-Serio, attraversa da ovest verso est il territorio di Zanica ed all'altezza della Cascina Soldini entra nel territorio di Ugnano. Duecentocinquanta metri circa più a sud del Molino Basella, è presente una stazione di sollevamento. L'acqua derivata dall'Adda viene sollevata sino a piano campagna e distribuita per alimentare/integrare le acque del sistema irriguo della roggia Ugnana e Vescovada.

Un'ultima roggia, un tempo alimentata da un fontanile, e oggi da un pozzo irriguo, è la “Fontana di Ugnano” .

Il tracciato delle rogge è stato riportato sulla Carta del Reticolo Idrico (**tavola n.2 e tavola 4**). Per ulteriori dettagli sul Reticolo idrico minore si rimanda allo studio specifico sulla “Definizione del reticolo idrico minore” redatto dalla società EST per conto del CBMPB nel maggio 2015. Dallo studio del Reticolo Idrografico Minore è stata ripresa la delimitazione delle fasce di rispetto di **10 metri** ai sensi del R.D. 523/1904 stabilite lungo il fiume Serio ed i canali irrigui.

In merito alle problematiche di natura idraulica verificatisi nel corso degli anni lungo la rete irrigua il Consorzio di Bonifica ha provveduto a censirli. Nel caso specifico di Ugnano essi si sono verificati a partire dal limite sud del capoluogo fino ad interessare la parte nord ovest dell'abitato di Cologno al Serio (vedi nella tabella sotto la: "**segnalazione n.14 del novembre del 2012**").

Nov. 2012

Cod	Area	Frequenza	Causa	altezza	deflusso	reticolo	annotazioni	durata	Comuni
1	Calusco - Solza	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento	non consortile	Si sta studiando con il comune la risoluzione del problema	da 0 a 6 ore	Calusco d'Adda, Solza
2	Roggia Curna	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento			da 0 a 6 ore	Bergamo, Curno, Mozzo
3	Roggia Nuova	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento			da 0 a 6 ore	Azzano San Paolo
4	Bagnatica Cattanea	alluvioni frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento			da 0 a 6 ore	Bagnatica, Brusaporto
5	Cascina Ronca	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	ristagno/irgurgito			da 0 a 6 ore	Bagnatica
6	Valletta Santo Stefano	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento	(*) vd note	Lo scarico della "Valletta" e la presenza di molte serre, sovraccarica il reticolo consortile. E' in progetto uno scaricatore	da 0 a 6 ore	Bolgare, Carobbio degli Angeli, Chiuduno
7	Roggia Castrina	alluvioni frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento	(*) vd note	Lo scarico della "Valletta" e la presenza di molte serre, sovraccarica il reticolo consortile. E' in progetto uno scaricatore	da 0 a 6 ore	Chiuduno
8	Roggia Castrina	alluvioni frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento		E' in progetto uno scaricatore della Roggia Castrina	da 0 a 6 ore	Castelli Calepio, Palazzolo sull'Oglio
9	Rillo	alluvioni poco frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento	Reticolo Principale			Palosco
10	Malago	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento	(*) vd note	nell'area e' presente sia reticolo di bonifica che minore	da 0 a 6 ore	Palosco
11	Cascina Cantone	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento	(*) vd note	l'area risulta problematica a causa del troppo pieno fognario comunale		Martinengo, Momico al Serio
12	Zerra	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento	Reticolo Principale			Cividate al Piano, Martinengo, Momico al Serio, Palosco
13	Zerra / Fosso Bergamasco	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento	(*) vd note	Il Torrente Zerra sovraccarica il Fosso Bergamasco che esonda	da 0 a 6 ore	Cortenuova, Covo, Romano di Lombardia
14	Roggia Urganana	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento	(*) vd note	l'area risulta problematica a causa del troppo pieno fognario comunale		Cologno al Serio, Spirano, Urganano
15	Roggia Morla di Comun Nuovo e Spirano	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento			da 0 a 6 ore	Spirano
16	Brombilla	alluvioni poco frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento		a seguito della realizzazione del Canale di Gronda Sud la frequenza e' stata indicata come "poco frequente"	da 0 a 6 ore	Brignano Gera d'Adda, Caravaggio, Castel Rozzone
17	Frascatella	alluvioni molto frequenti	insufficienza reticolo	< 0,50	scorrimento			da 0 a 6 ore	Mozzanica

Tabella n.1 Stralcio delle segnalazioni del CBMPB relativamente a problematiche di tipo idraulico.
La segnalazione n.14 riguarda la roggia Urganana.

Come si può leggere sulla tabella sopra, il fenomeno (allagamento) viene classificato molto frequente, la causa è da imputare all'insufficienza del reticolo idrico nel quale si gettano anche i troppo pieni della fognatura comunale, i battenti idrici fuori alveo risultano inferiori a 0,5 metri .

Nella relazione idraulica del progetto esecutivo “**Intervento di ripristino della roggia Urganana e Vescovada e fontane Frera, Duretto e Mormorola LOTTO 1 - RIPRISTINO ROGGIA URGANANA**” (ottobre 2023) si conferma che all’altezza della strada Francesca, “l’area risulta problematica a causa del troppo pieno fognario comunale”.

Tale problematica è stata considerata nel quadro programmatico degli interventi previsti dal Consorzio ed è riportato nel **PIANO COMPrensoriale di Bonifica, di Irrigazione e di Tutela del Territorio Rurale**” (settembre 2018) a cui si riferisce la seguente “[Scheda Progetto](#)”.

Pag.	ID	Titolo	Livello progettuale	Fonte	Bergamo Sicura	Italia Sicura
173	24	Ripristino delle dorsali idrauliche sino al canale di Gronda Sud, costituite dai canali delle rogge Urgnana e Vescovada e dalle fontane Frera, Duretto e Mormorola, nei comuni di Urgnana e Cologno al Serio	Preliminare		11	3

24 Area omogenea: **3** Tra Brembo e Serio centro

Ripristino delle dorsali idrauliche sino al canale di Gronda Sud, costituite dai canali delle rogge Urgnana e Vescovada e dalle fontane Frera, Duretto e Mormorola, nei comuni di Urgnana e Cologno al Serio

Criticità riscontrate

A sud di Urgnana e nel comune di Cologno al Serio la rete di bonifica allontana gli sfiori del sistema fognario di Urgnana. Il sovraccarico idraulico che ne deriva, unito alla presenza di canali di ridotte dimensioni, determina allagamenti principalmente in aree agricole.

Comuni interessati

COLOGNO AL SERIO
SPIRANO
URGNANO
COLOGNO AL SERIO
MORENGO
COLOGNO AL SERIO

L'azione risponde ai seguenti obiettivi generali:

- Razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica
- Ripristino o adeguamento dei collettori ad uso promiscuo, con particolare riferimento ai canali e alle rogge posti a valle dei comprensori irrigui, chiamati a raccogliere gli apporti di piena e a recapitarli nella rete principale
- Risoluzione di criticità localizzate della rete di colto, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde

Tipologie di azione:

Ripristini, risezionamenti, adeguamenti

Scolmatori, deviatori, gronde

Recapito nel Canale Gronda Sud ed in fiume Serio dei colli mediante: ripristino della funzionalità idraulica di canali ad aste di fontanili; adeguamento delle sezioni dei canali; consolidamenti spondali; realizzazione di una gronda a nord-ovest di Cologno per impedire le immissioni in fognatura dei colli della rogge Urgnana

L'azione contribuisce al seguente scopo:

Soluzione delle problematiche idrauliche, per eventi con TR ≤ 50 anni, relative ad allagamenti tra Urgnana e Cologno al Serio	162.6778 ha
Soluzione delle problematiche idrauliche, per eventi con TR ≤ 50 anni, relative ad allagamenti della fontana Duretto e della rogge Frera	28.2850 ha
Soluzione delle problematiche idrauliche, per eventi con TR ≤ 50 anni, relative ad allagamenti dalle rogge Mormorola e Refreddo	64.3710 ha

Figura n.5 Stralcio della Scheda Progetto intervento programmato.

Per quanto riguarda il P.G.R.A., gli scenari ad essa collegati sono: lo scenario frequente – pericolosità alta (**P3/H**) e lo scenario poco frequente – pericolosità media (**P2/M**) come riscontrabile nella figura seguente.

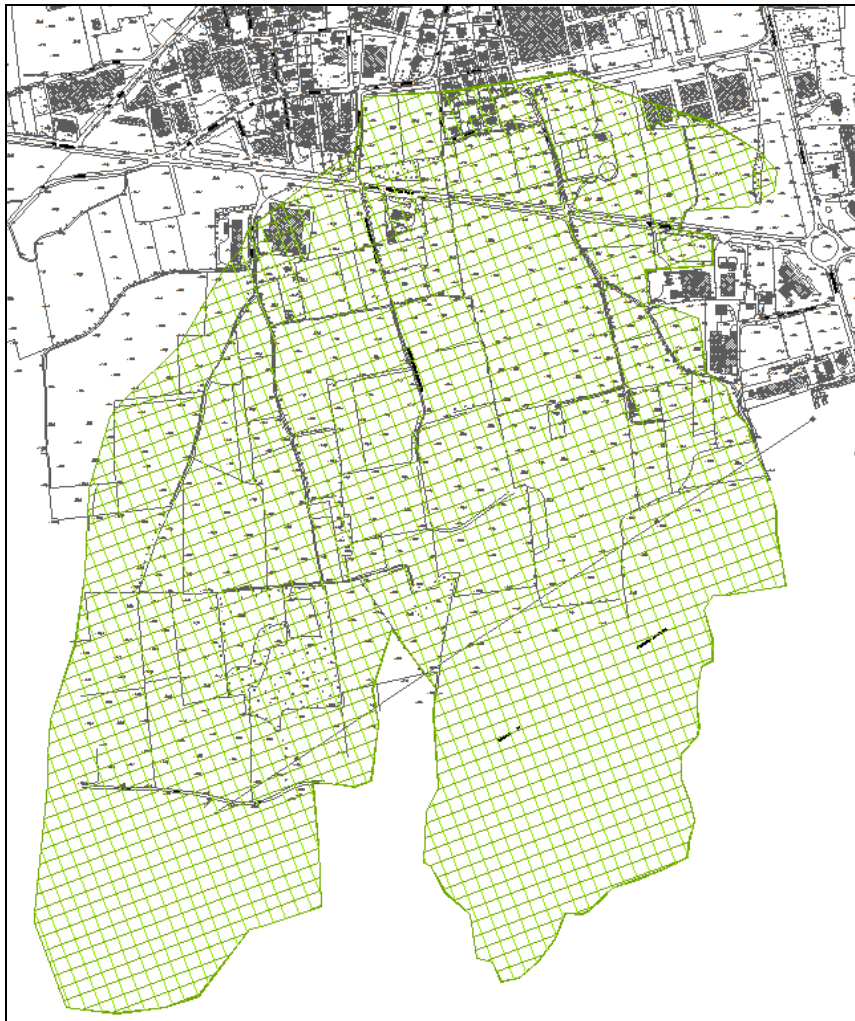


Figura n.6 Stralcio cartografia P.G.R.A. con delimitazione delle aree allagabili lungo il RSP - RIB.

Un **evento meteo recente** che ha provocato l'allagamento di circa 54000 mq tra terreni e strade adiacenti per un'altezza media di circa 25 cm, si è verificato il 10 settembre 2025 in località via della Maffiola, via Comun Nuovo. La motivazione potrebbe risiedere nell'ostruzione della griglia posta a monte del punto d'interramento del reticolo idrico irriguo sotto via Maffiola.

Si parlerà più diffusamente di tali problematiche e degli interventi attuati per ridurre i fenomeni alluvionali nei capitoli successivi dedicati alle perimetrazioni PAI-PGRA ed alle problematiche di natura idraulica legate anche al sistema fognario.

4.2. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Per quanto riguarda il sottosuolo di Urgnano, le conoscenze sono riassunte sulla Carta idrogeologica (**tavola n. 3**).

La carta idrogeologica segnala i pozzi per acqua ad uso idropotabile e le relative aree di salvaguardia (zona di tutela assoluta e zone di rispetto), evidenzia le diverse caratteristiche di permeabilità superficiale dei terreni presenti nell'area di studio, riporta l'andamento delle isofreatiche relative all'acquifero freatico regionale, la direzione preferenziale della circolazione idrica sotterranea.

Nell'ambito del comune di Urgnano vi sono 2 opere di captazione (pozzi) destinate all'uso idropotabile (pozzo Gasgnoli e pozzo Raffaello).

Sulla carta idrogeologica, per pozzi destinati ad uso potabile, sono state tracciate le zone di tutela assoluta e le zone di rispetto che insistono sul territorio così come definite dal DPR n.236/88 e successivamente dall'Art. 94 del D. Lgs.152/2006 .

Sulla cartografia sono stati riportati anche i fontanili sia tratta essenzialmente di emergenze inattive da tempo.

Inoltre il territorio comunale è stato suddiviso in aree omogenee dal punto di vista della permeabilità superficiale. Si passano quindi in rivista i vari aspetti riguardanti l'argomento trattato.

4.2.1. CONDUCIBILITA' IDRAULICA DEGLI ACQUIFERI

Il territorio comunale è costituito esclusivamente da depositi granulari sciolti ad esclusione dei conglomerati a cementazione intergranulare presenti nel sottosuolo. La permeabilità che caratterizza un acquifero costituito da terreni sciolti è legata alla porosità intergranulare del deposito; essa è definita come "permeabilità di tipo primario".

Di seguito si riportano, a titolo puramente esemplificativo, le informazioni di carattere bibliografico riguardanti i valori di permeabilità che caratterizzano in genere i depositi superficiali:

- 10^{-1} - 10^{-3} m/s: range valido per ghiaie e sabbie con ciottoli oppure ghiaie con sabbie, da sciolte a poco addensate, alle quali si possono intercalare sottili livelli di conglomerati poco cementati;
- 10^{-3} - 10^{-4} m/s: è il valore indicativo della permeabilità primaria di conglomerati poco compatti (a basso grado di cementazione); valori notevolmente più bassi sono riconducibili a

conglomerati o ad arenarie compatte ben cementate. Valori nettamente più elevati sono rilevabili lungo le superfici di discontinuità come le superfici di stratificazione o di frattura interessate da processi di dissoluzione carsica (permeabilità secondaria dei conglomerati ben cementati);

- **10^{-4} - 10^{-6} m/s: valore indicativo per ghiaie sabbiose debolmente limoso-argillose;**
- 10^{-7} - 10^{-8} m/s: valore indicativo per sabbie ghiaiose-limoso-argillose.
- 10^{-8} - 10^{-10} m/s: valore indicativo per limi e argille, sabbie con limo ghiaioso-argillose o ghiaie con limo argilloso-sabbiose.

Per quanto riguarda le informazioni relative ai valori di conducibilità idraulica che caratterizzano i terreni presenti a Ugnano, si fa' riferimento oltre alla bibliografia di carattere geologico anche alle indagini di dettaglio effettuate in zona:

1) nel 1994 sono state effettuate, per conto dell'Amministrazione Provinciale di Bergamo, le "Indagini per l'individuazione delle aree idonee allo smaltimento di R.S.U. nell'ambito del comparto territoriale denominato "Alta Pianura Centrale" – 2.a Fase (a cura Dott. Diego Marsetti e Dott. Sergio Ghilardi). Nel corso di tali indagini, che hanno previsto l'effettuazione di perforazioni, sono state condotte numerose prove di permeabilità. I risultati ottenuti sono riportati nella sottostante tabella:

Prove Lefranc effettuate nei fori di sondaggio, in corrispondenza dei litotipi ghiaioso- sabbiosi		
sondaggio	profondità inizio prova	permeabilità media
n.	m	10-3 cm/s
1	-10,7	3,41
1	-21,2	2,56
2	-10,7	2,2
2	-19,5	1,09
3	-10,5	4,58
3	-24	5,78
4	-10,5	4,5
4	-22,7	0,81
5	-10,5	50,3
5	-21,2	2,85
6	-9,5	3,03
6	-21,2	1,68
7	-9,6	5,89
7	-19,7	1,31
8	-10,7	4,77
8	-19,7	0,389
9	-10,7	1,36
9	-19,7	1,87
10	-9,2	22,7
10	-21,2	2,18
11	-10,6	1,42
11	-21,2	0,589
12	-9,3	2,47
12	-21,2	0,6
13	-9,2	1,42
13	-19,6	1,67
14	-9,2	1,88
14	-19,7	1

Tabella n.2 Risultati delle prove di permeabilità condotte durante l'avanzamento della perforazione. I risultati emersi consentono di verificare la grande omogeneità che caratterizza l'orizzonte superficiale di ghiaie e sabbie limose.

2) Prove di permeabilità effettuate in corrispondenza di pozzetti superficiali sia nella zona di Ugnano che nella frazione della Basella, hanno consentito di determinare valori di permeabilità compresi tra 10^{-4} e 10^{-5} m/s. Ciò concorda con quanto ottenuto nelle indagini del punto 1.

L'analisi dei dati disponibili oltre ai risultati delle indagini e delle prove di permeabilità effettuate nella zona hanno consentito quindi d'inquadrare i terreni della zona in 5 classi omogenee di permeabilità:

Classe di permeabilità	Valori di permeabilità (m/s)	Tipologia dei depositi superficiali
Medio bassa	$10^{-7} < k < 10^{-5}$	dep. fluvioglaciali recenti – zona dei fontanili (Unità 37 ERSAL)
Media	$10^{-6} < k < 10^{-5}$	dep. fluvioglaciali recenti – zona a nord fontanili (Unità 36 ERSAL)
Medio-elevata	$10^{-5} < k < 10^{-3}$	dep. fluvioglaciali recenti (Unità Cologno)
Elevata	$10^{-4} < k < 10^{-3}$	dep. alluvionali terrazzati antichi
Molto elevata	$k > 10^{-3}$ $10^{-3} < k < 10^{-1}$	- dep. alluvionali attuali - depositi terrazzati recenti (alvei storici)

Tabella n.3 Valori di permeabilità per i diversi tipi di terreno.

4.2.2. STRUTTURA IDROGEOLOGICA LOCALE

L'esame delle descrizioni stratigrafiche redatte durante la perforazione di sondaggi geognostici o dei pozzi della zona, unitamente all'esame degli studi esistenti, delle caratteristiche litologiche e granulometriche dei terreni affioranti in corrispondenza dei fronti di scavo per la realizzazione di edifici, ha consentito di caratterizzare sommariamente i terreni dal punto di vista granulometrico, di operare correlazioni, ed individuare le diverse unità ricostruendo la serie idrogeologica locale.

Relativamente ai depositi continentali Pleistocenico-Olocenici che costituiscono il Livello Fondamentale della Pianura, sono state individuate **5 unità idrogeologiche principali** (omogenee dal punto di vista del comportamento idrogeologico) il cui schema dei rapporti è così sintetizzabile a partire dall'alto verso il basso:

1. Unità ghiaioso-sabbiosa

Corrisponde alle zone di affioramento dei depositi fluvioglaciali più recenti (Unità di Cologno) e dei terreni alluvionali del fiume Serio.

I depositi sono generalmente sciolti e costituiti per lo più da ghiaie poligeniche anche grossolane, ghiaie e sabbie limose con intercalate lenti (livelli) di sabbie o sabbie limose. Lo spessore medio di quest'unità sembra essere contenuto entro la ventina (15-25) di metri, con riduzione degli spessori sino a meno di 10 metri rispettivamente all'estremità est e ovest del

comune.

Nella parte settentrionale e centrale del territorio comunale, tale unità costituisce il “**non saturo**”.

Come evidenziato dalle prove condotte in passato, la permeabilità di tali depositi risulta mediamente elevata, si ha quindi sia una facile ricarica della falda ad opera delle acque d'infiltrazione, che un'elevata capacità d'infiltrazione delle sostanze inquinanti.

2. Litozona a prevalente componente limosa

Tale litozona, in relazione agli elementi a disposizione, è presente nella zona nord (verso Zanica) e centro-orientale del territorio comunale e sembra scomparire sia spostandosi verso il Serio che verso l'estremità occidentale e meridionale del territorio comunale.

Si tratta di livelli più o meno spessi ed estesi di limi, limi sabbioso-argillosi di spessore anche plurimetrico a cui si intercalano orizzonti ghiaioso, ghiaioso-argillosi. Lo spessore complessivo di questa litozona varia notevolmente tra i 5 e i 20 metri. (**aquitard**). In relazione a prove di laboratorio effettuate per conto dell'Amm. Provinciale di Bergamo, su campioni di **limi argillosi** prelevati nei fori di sondaggio, i valori di permeabilità ricavati si aggirano mediamente sui $10^{-9} - 10^{-10}$ m/s.

La presenza di questa litozona determina la **locale** separazione idraulica dell'acquifero monostrato con creazione di un acquifero superficiale potenzialmente limitato e di uno sottostante, più potente, di tipo semiconfinato. Laddove tale litozona non è presente l'acquifero è unico e di tipo libero. .

3. Unità ad alternanze di orizzonti ghiaioso–conglomeratici con orizzonti limoso-argillosi.

Tale unità è costituita dall'alternanza continua di ghiaie poligeniche organizzate in strati spessi sino a 2-3 metri (anche grossolane) interessate da fenomeni di cementazione (Conglomerati di Seriate) con intercalate lenti spesse di sabbie talora cementate (arenarie) e lenti sottili, ma estese lateralmente, di limi argilloso-sabbiosi giallastri. Tale unità ospita l'acquifero principale con gli orizzonti meno cementati, quelli più produttivi.

A differenza di quanto presente nel settore più settentrionale di pianura, i livelli cementati appaiono meno frequenti e meno spessi. Spostandosi verso Cologno al Serio i termini

grossolani vengono sostituiti rapidamente da litotipi più fini (sabbie e limi).

Attorno ai 70÷90 metri di profondità, sono stati riconosciuti due livelli di spessore metrico costituiti da “argille grigie cineree con torba”.

4. Unità ad alternanze limoso argillose - ghiaioso conglomeratiche

Spostandosi verso il basso stratigrafico, gli orizzonti fini tendono ad ispessirsi e ad estendersi lateralmente sino a prevalere rispetto ai livelli di conglomerati/ghiaie. Questa modificazione determina la formazione di acquiferi separati (acquiferi semiconfinati o confinati) in corrispondenza dei quali sono presenti falde in pressione. Tale alternanza è stata osservata sino alla profondità di duecentocinquanta metri.

5. Unità sabbioso argillosa

Costituita da limi argillosi o argille limose con sottili intercalazioni di livelli di ghiaie e sabbie.

Nel caso specifico, tale unità non è stata incontrata sino alla profondità massima indagata dai pozzi della zona, **-252 metri** dal piano campagna.

All'interno delle unità idrogeologiche sopradescritte sono stati riconosciuti essenzialmente due acquiferi principali, uno superficiale freatico che si estende sino alla profondità di 100-120 metri, quindi un acquifero complesso multistrato più profondo che ospita falde in pressione.

Nell'ambito del rilievo effettuato dallo scrivente, è stata accertata anche, in corrispondenza di pozzi/piezometri poco profondi, l'esistenza di una falda locale di tipo sospeso, molto superficiale; ciò è da imputare probabilmente alla presenza dell'aquitard sopra citato.

Il livello della falda di tipo sospeso appare sempre più elevato di quello che s'instaura nell'acquifero principale sottostante, ciò presuppone un lento ma costante drenaggio delle acque meno profonde ad alimentare gli acquiferi sottostanti.

Conseguentemente è possibile che la propagazione di un inquinamento negli strati più superficiali migri verso il basso.

L'alimentazione dell'acquifero freatico oltre che dalle perdite dell'acquifero sospeso sopradescritto, avviene per filtrazione diretta dalle acque meteoriche oltre che per l'alimentazione idrica sotterranea da monte e, nelle adiacenze del F. Serio, dalle perdite di fondo del corso d'acqua.

4.2.3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA FALDA FREATICA

Per una ricostruzione dettagliata della morfologia della superficie della falda freatica, nell'aprile 2003, è stata effettuata, una campagna di misurazione del livello di falda che ha interessato una ventina di pozzi della zona. Tale misurazione è stata effettuata al termine di un periodo di 4 mesi di precipitazioni molto scarse preceduto da un anno, il 2002, particolarmente piovoso.

Le rilevazioni hanno posto in evidenza che la superficie freatica è situata ad una quota compresa tra i 158 metri in corrispondenza della porzione nord orientale del territorio comunale, ai 150 metri s.l.m., in corrispondenza del confine con Cologno al Serio e Spirano.

L'esame dell'andamento della superficie della falda freatica (**vedi tavola n.3**) consente di definirne le principali caratteristiche:

- in corrispondenza del territorio comunale il flusso idrico sotterraneo è diretto complessivamente da N a S, con limitate variazioni locali;
- all'epoca delle rilevazioni il gradiente idraulico risultava variare tra lo 0,9‰ nel settore orientale, e l'1,5‰ nel settore occidentale. Nella parte meridionale del territorio comunale, in prossimità dell'antico allineamento dei fontanili e quindi del confine con Cologno e Spirano, il gradiente aumenta sensibilmente sino ad un 3÷3,5‰;
- la soggiacenza è compresa tra i 32 metri e i 23,5 metri del settore settentrionale-centrale e i 10÷5 metri del settore meridionale, a sud dell'abitato;
- l'andamento delle isofreatiche non evidenzia una zona di alimentazione preferenziale da parte del fiume Serio (segnalata in studi precedenti), ciò potrebbe essere imputato al fatto che le rilevazioni sono state effettuate in un periodo di magra, con il Serio praticamente in secca.

L'andamento della superficie freatica dell'aprile 2003 è confermato dall'andamento della superficie freatica fornita dal Geoportale di Regione Lombardia e riferita al maggio e al settembre del 2014.

Nei grafici sotto si correla l'andamento del livello freatico con quello delle precipitazioni meteoriche registrato all'Ist. Sperimentale di cerealicoltura di Stezzano.

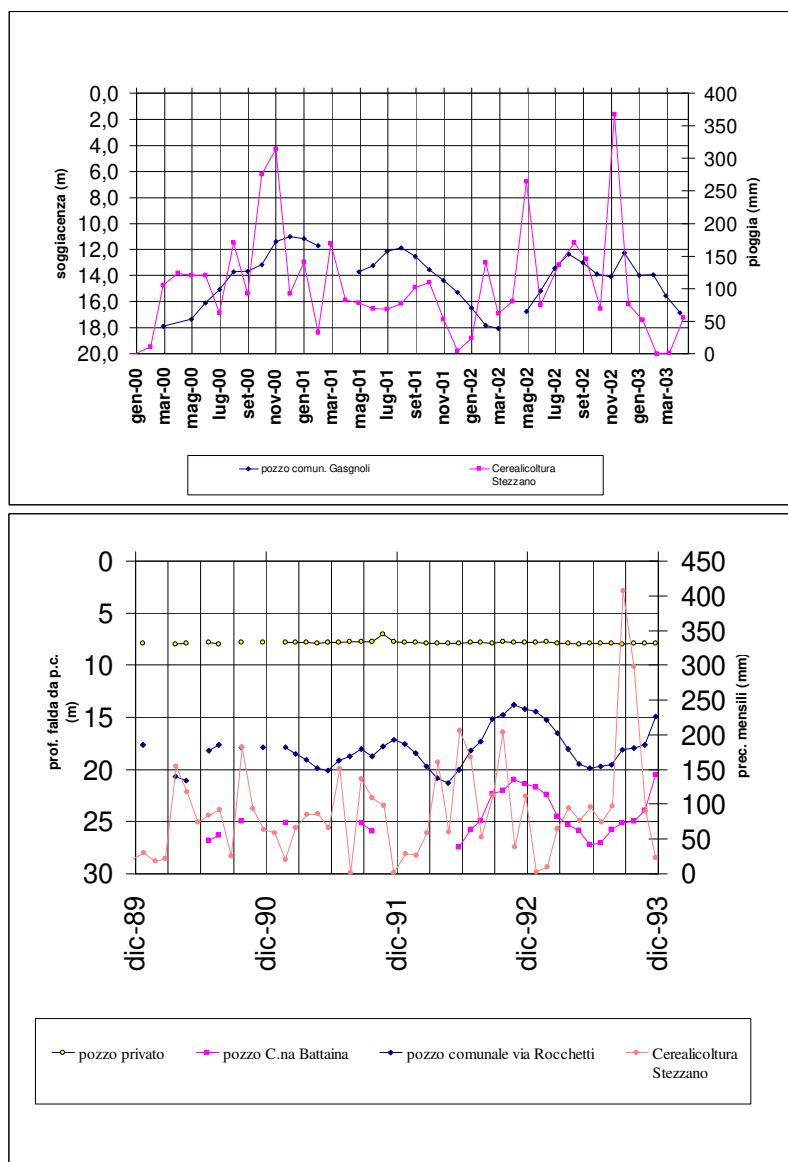


Figura n.7 Andamento storico dei livelli della falda in alcuni pozzi posti in comune di Ugnano (fonte dei dati Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca / ARPA Lombardia) correlati alle precipitazioni mensili, rilevate nello stesso periodo in corrispondenza della stazione meteo dell'Ist. Sperimentale di cerealicoltura di Bergamo – Sezione di Stezzano.

La continuità dei dati raccolti consente di affermare che i livelli di falda risentono dell'andamento delle precipitazioni meteoriche e che, relativamente al periodo monitorato, **lo sfasamento temporale tra i massimi di precipitazione e quelli successivi, di innalzamento della falda, risulta compreso tra 1 e 2 mesi.** Nell'arco di tempo in cui è stato effettuato il monitoraggio, **l'oscillazione del livello di falda risulta superiore ai 5 metri**, con valori minimi all'inizio della primavera. Le oscillazioni più elevate del livello di falda si riscontrano nella zona settentrionale-centrale del territorio comunale, mentre nella fascia meridionale le escursioni sono molto più contenute.

Per quanto riguarda i fontanili, essi rappresentano le emergenze idriche della falda. Essi sono situati laddove la superficie della falda interseca la superficie topografica. La venuta a giorno della superficie freatica è favorita da una diminuzione generale, man mano che ci spostiamo verso sud, dei valori di conducibilità idraulica dei sedimenti alluvionali che costituiscono la pianura. I fontanili pertanto si allineano in corrispondenza di tale cambiamento di permeabilità.

In corrispondenza della pianura bergamasca sono stati riconosciuti due allineamenti di fontanili. Sulla “Carta Idrologica d’Italia” del Goltara (III.a Edizione, anno 1960) l’affioramento della prima falda veniva segnalato proprio appena a sud di Ugnano e in passato decorreva all’incirca Est-Ovest. Attualmente tale limite, a causa del sovrasfruttamento della falda, ha subito pesanti modificazioni, con spostamento verso sud.

Sulla “Carta Idrogeologica e dei principali elementi di impatto ambientale della fascia dei fontanili compresa tra Adda e Oglio (Bergamo 1999, a cura degli Univ.tà degli Studi di Milano, C.N.R. e Provincia di Bergamo), viene annotato come la prima fascia dei fontanili, nel settore centrale, si sia spostata verso sud di circa 13 chilometri.

Nella zona l’unico fontanile che mostra un certo grado di attività, anche se limitata al periodo di massimo innalzamento della falda (es: estate – autunno 2002), è il **fontanile di San Rocco**, posto in comune di Spirano.

A testimonianza dell’esistenza, fino al primo ventennio del 1900, di fontanili nella zona sud di Ugnano, si segnala la “**Fontana di Ugnano**”, dove in corrispondenza delle testate del fontanile, oggi è presente un pozzo del Consorzio Irriguo della roggia Ugnana.

Per quanto riguarda le caratteristiche termiche delle acque dei fontanili, l’oscillazione della temperatura è contenuta tra un minimo di 11,7 °C ed un massimo di 17,8°C.

Delimitazione delle aree di salvaguardia

Per quanto riguarda la delimitazione delle aree di salvaguardia attorno ai 3 pozzi ad uso idropotabile, ai sensi dell’Art. 94 D.Lgs 152/2006, si può distinguere tra:

Zona di Tutela Assoluta (ZTA). La zona di tutela assoluta si estende per un raggio minimo di 10 metri attorno all’opera di captazione ed è destinata esclusivamente ad ospitare opere e infrastrutture acquedottistiche.

Zona di Rispetto Ristretta (ZdRR). Come previsto dalla normativa sono state tracciate le aree di rispetto, stabilite con criterio geometrico, con raggio di 200 metri attorno alle opere di captazione. In queste aree **sono vietate/regolamentate le attività potenzialmente inquinanti** ([DGR VII-12693 del 10 aprile 2003 Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano](#)).

Zona di Rispetto Allargata (ZdRA). Eventuali aree soggette a ulteriori misure di prevenzione dall'inquinamento del sottosuolo possono richiedere un'estensione dell'ZdRR.

5. CAMBIAMENTI CLIMATICI E CARATTERIZZAZIONE PLUVIOMETRICA LOCALE

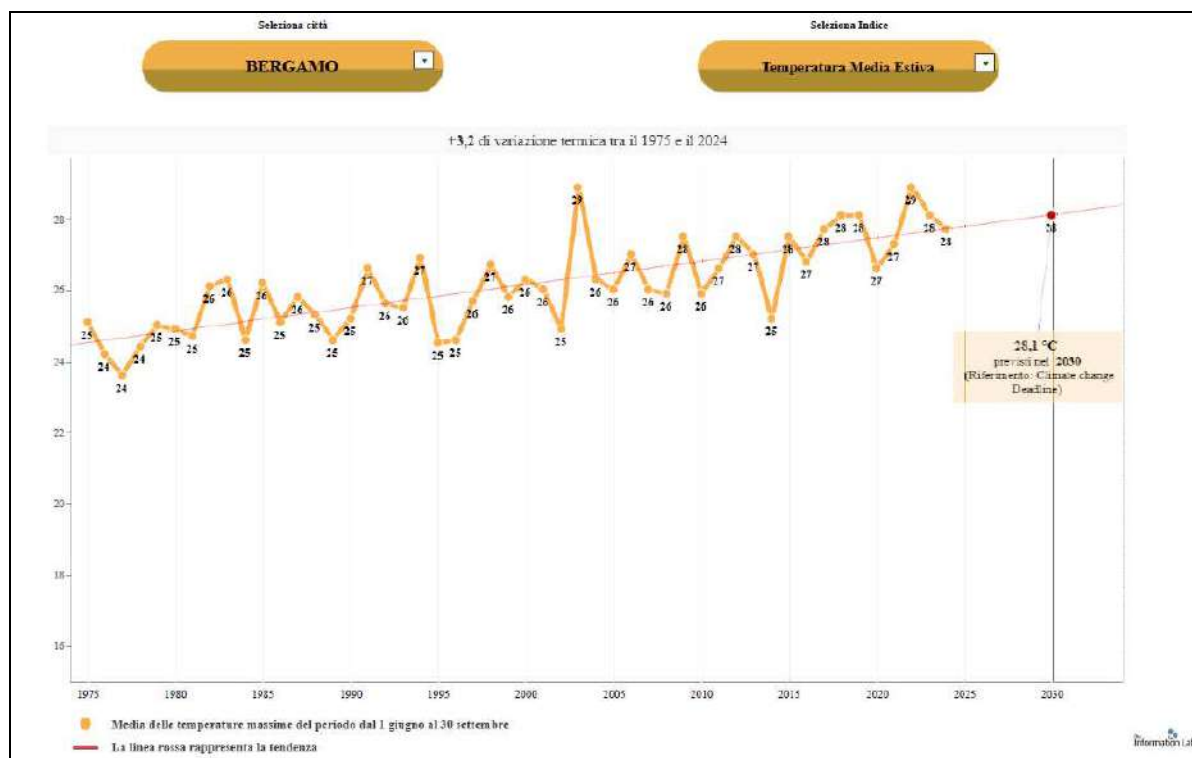
Secondo uno studio curato dal meteorologo **Lorenzo Tedici** de' "**Il Meteo**" e pubblicato dal **Corriere della Sera**, appare evidente come negli ultimi 50 anni il cambiamento climatico stia interessando l'intera penisola. In particolare la città di Bergamo assieme a quella di Udine e Gorizia, si trovano ai primi posti per quanto riguarda le piogge intense e devastanti. "Dai 18 millimetri al giorno di precipitazioni del 2018, negli ultimi sette anni si sono registrate punte fino a oltre 28 millimetri giornalieri, con un deficit idrico che ha toccato la punta massima nel 2022.

L'elaborazione statistica prende in considerazione mezzo secolo (dal 1975 al 2024) mixando 284 milioni di dati, presi ora per ora per 365 giorni all'anno per cinque decenni analizzando i seguenti parametri climatici: **temperatura media estiva, temperatura massima estiva** (che coincide con la massima annua), **caldo intenso, notti tropicali, intensità delle precipitazioni, siccità, temperatura media annuale e temperatura media mensile.**"

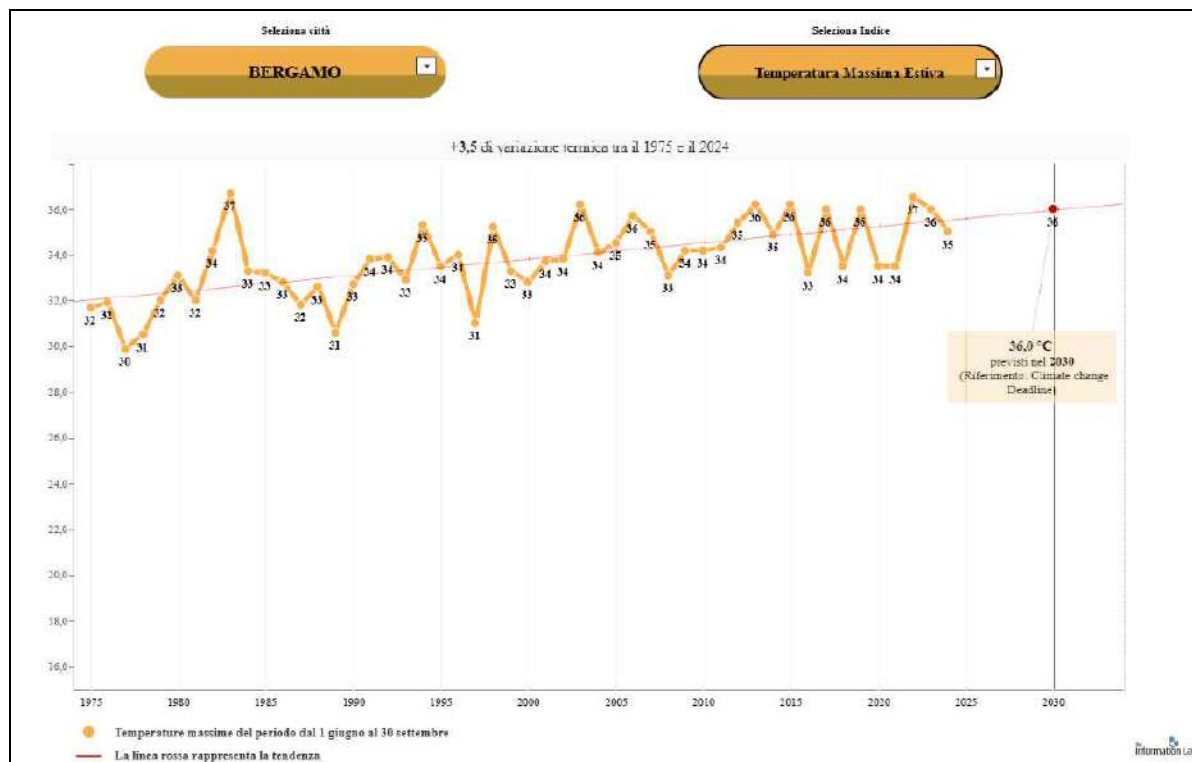
Qui sotto si riportano oltre alle definizioni dei parametri climatici analizzati, i grafici riferiti a Bergamo:

TEMPERATURA MEDIA ANNUA: indicatore climatico che rappresenta il valore medio delle temperature registrate in una città durante tutto l'anno.

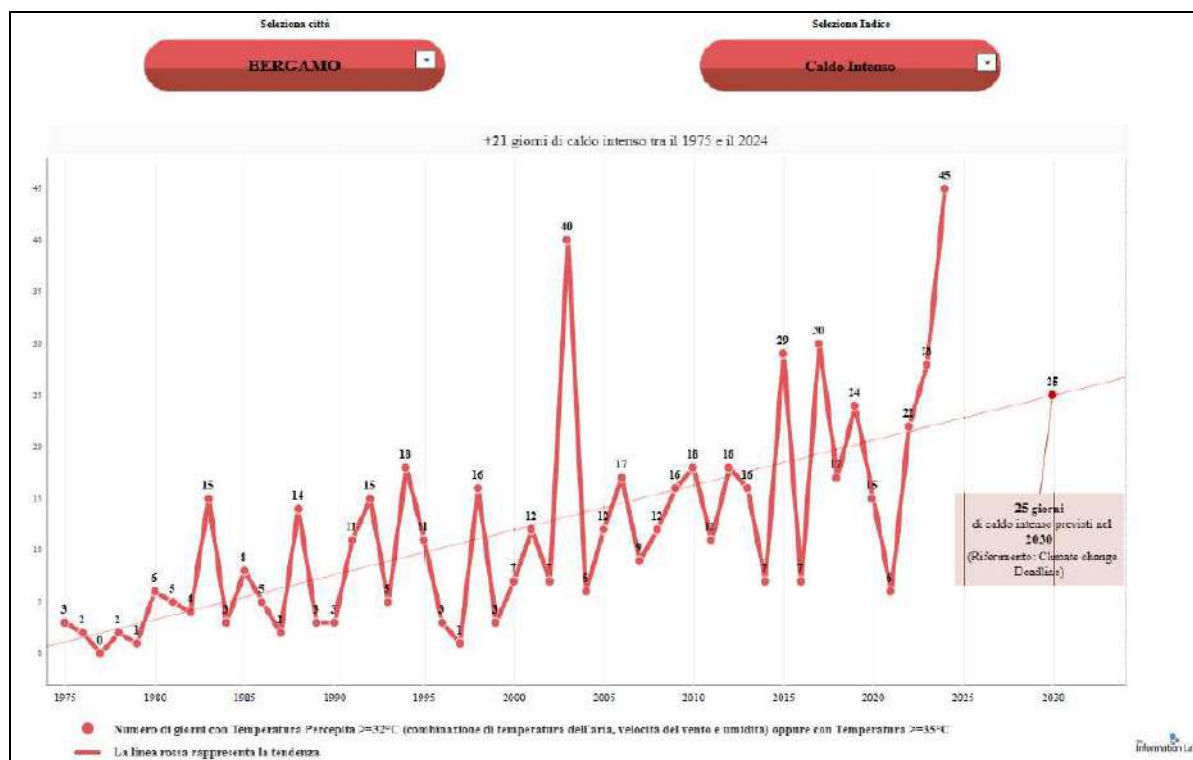
TEMPERATURA MEDIA 'ESTIVA': media delle temperature massime del periodo dal 1 giugno al 30 settembre, un periodo di 4 mesi che corrisponde spesso nel XXI secolo alla nuova Estate italiana. Qui sotto è rappresentato l'andamento negli ultimi 50 anni.



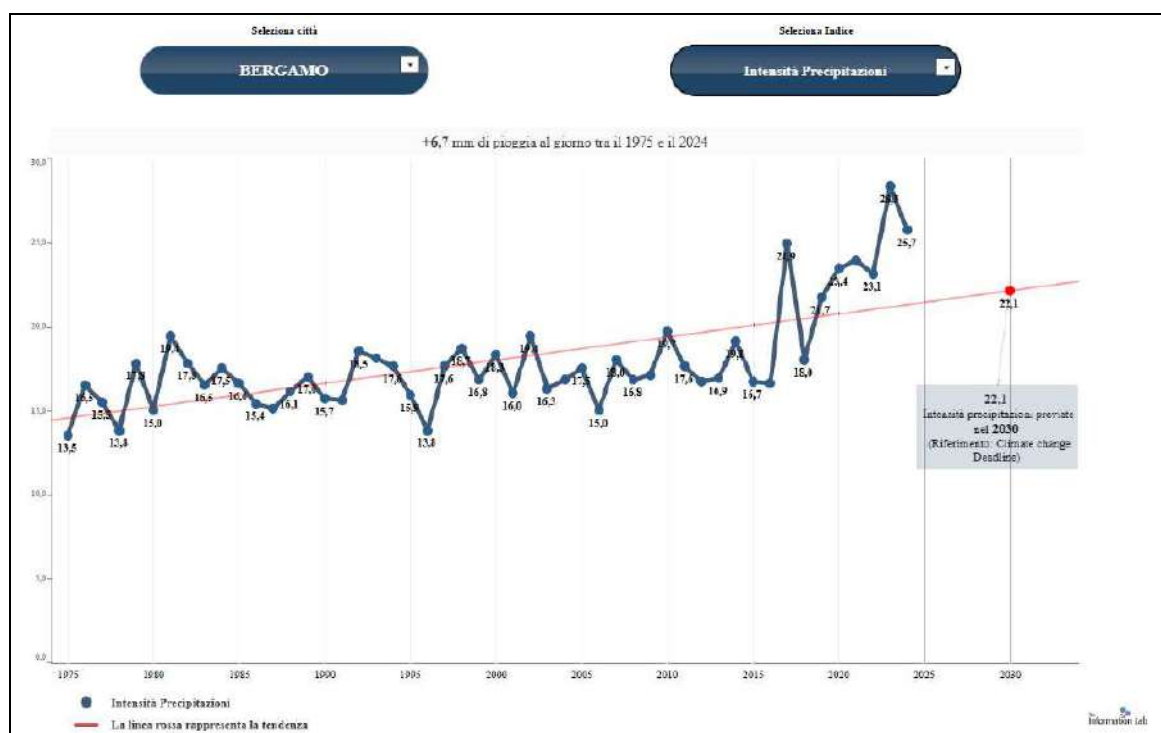
TEMPERATURA MASSIMA 'ESTIVA': temperature massime del periodo dal 1 giugno al 30 settembre. Qui sotto è rappresentato l'andamento negli ultimi 50 anni.



CALDO INTENSO: numero di giorni con Temperatura Percepita $\geq 32^{\circ}\text{C}$ (combinazione di temperatura dell'aria, velocità del vento e umidità) e/o con Temperatura $\geq 35^{\circ}\text{C}$.



INTENSITÀ PRECIPITAZIONI: precipitazione media che cade in un giorno (mm/giorno) = un aumento dell'intensità media nel corso degli anni indica una tendenza verso fenomeni più intensi concentrati in minore tempo;



ANOMALIA PRECIPITAZIONI: (SPI - Standardized Precipitation Index): valori negativi dell'indice indicano un deficit idrico cioè una maggiore siccità. I valori sono compresi tra circa **-2** (siccità estrema) e **+2,5** (umidità estrema);

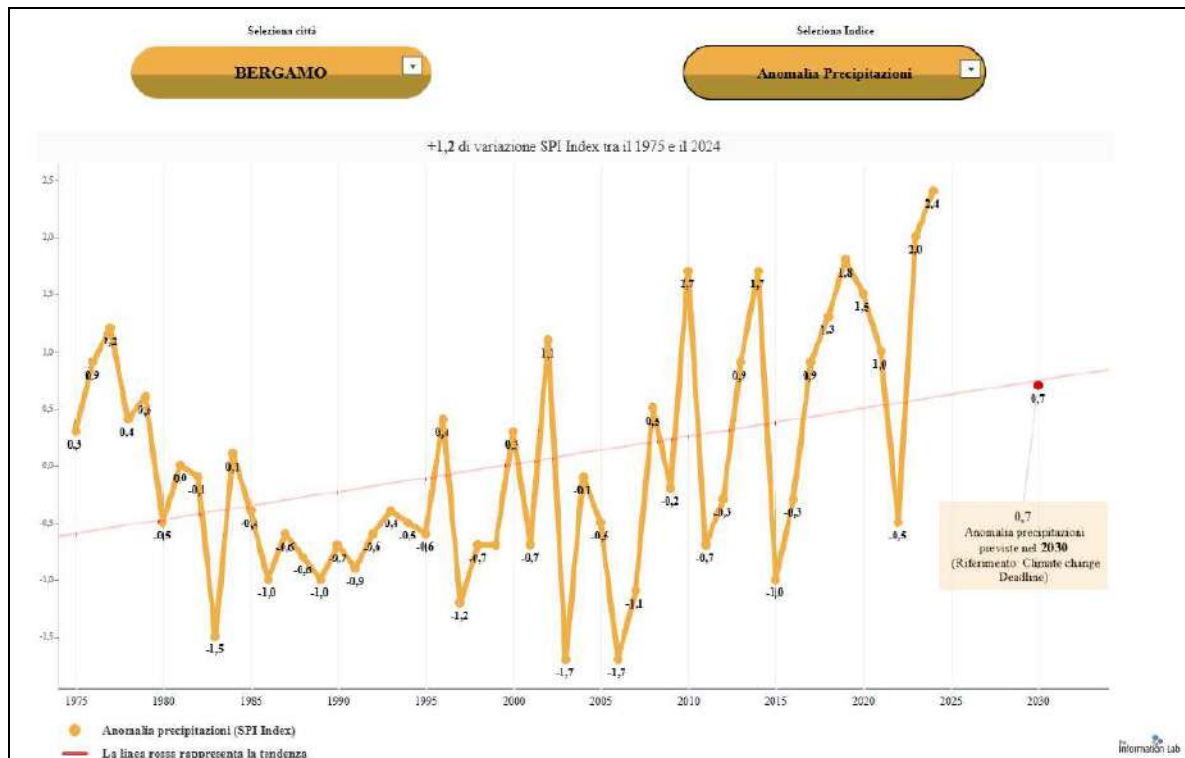


Figure n.8 Andamento della temperatura media estiva, temperatura massima estiva annuali, del calore intenso, intensità delle precipitazioni, anomalia delle precipitazioni negli ultimi 50 anni

Precipitazioni concentrate in pochi giorni, se non in poche ore, risultano molto devastanti, provocando spesso **alluvioni lampo in zone circoscritte e poco prevedibili**. Tali fenomeni si generano a causa del calore intrappolato sulla pianura padana, dove si scatenano nubifragi e grandinate originate dalle cosiddette **supercelle temporalesche**. Anche l'intensità delle piogge è un tema legato al riscaldamento globale, quest'ultimo fa aumentare l'evaporazione dell'acqua dai mari. L'acqua dei mari d'estate può raggiungere una temperatura superficiale anche di 30 gradi. In questa situazione da qualche anno ormai il mare non è più in grado di svolgere un'azione di mitigazione climatica ma al contrario di amplificarla.

La temperatura media estiva del nostro **capoluogo**, calcolata dal 1° giugno al 30 settembre si aggira sui 28-29 gradi, mentre la massima viaggia sui 34-35° (ma nel 1983 il picco fu di ben 37 gradi), ma il vero record è stato toccato nel 2024, quando i giorni di caldo intenso, in cui la temperatura

percepita superava i 32 gradi, sono stati ben 45 (contro i 28 del 2023). Se si pensa che nel 1977 non si registrò nemmeno un giorno di caldo intenso, il concetto del riscaldamento globale risulta chiaro.

Per quanto riguarda le **notti tropicali, quando cioè la temperatura minima non scende mai sotto i 20 gradi**, nel 2024 se sono contate ben **68** (il record di 70 notti spetta ad un tremendo 2003). Dopo un 2021 fresco con una temperatura media di 13,3 gradi, il termometro ha ripreso a salire nell'ultimo triennio (14,9 gradi nel 2022 e 14,8 gradi lo scorso anno); con 2,7 gradi in più tra il 1975 e il 2024. Bergamo è al decimo posto del ranking nazionale delle città in cui la temperatura media è salita di più. Volendo riassumere il trend climatico: **«Fa più caldo, la stagione estiva in pratica dura 4-5 mesi, da metà maggio a metà ottobre, e piove più forte»**.

La tendenza attuale è quella di precipitazioni che si concentrano nei periodi compresi tra marzo e aprile-maggio, una riduzione nei mesi estivi, ed una ripresa tra ottobre e novembre. Un inverno mite con precipitazioni ridotte o addirittura assenti per lunghi periodi.

Il verificarsi di bombe d'acqua collegate a celle temporalesche che interessano zone circoscritte e poco prevedibili può produrre problemi di smaltimento delle acque meteoriche raccolte sia dal sistema fognario di tipo misto che dalla rete idrica naturale e artificiale.

In merito agli eventi pluviometrici significativi verificatisi negli ultimi anni, sulla scorta anche di quanto indicato sul DoSRI di Zanica e facendo riferimento ai dati **registrati dai pluviografi ARPA Lombardia di Bergamo Via Goisis, Bergamo via Stezzano e Osio Sotto via per Levate** sono da citare:

- l'evento del **25-06-2014**;
- l'evento del **26-06-2016**;
- l'evento del **09-09-2024**;
- l'evento del **10-09-2025**.

5.1. EVENTO METEO DEL 25 GIUGNO 2014

Un evento pluviometrico intenso si è verificato nella mattinata del 25 giugno 2014 tra le 5:00 e le 11:00. L'evento ha interessato soprattutto l'alta pianura bergamasca e la zona prealpina; le centraline

di Bergamo via per Stezzano e di Osio Sotto via per Levate, hanno fatto registrare rispettivamente **56.4 e 55.6 mm** con punte orarie max. di **30.4 e 27.8 mm/h**

5.2. EVENTO METEO DEL 26 GIUGNO 2016

Un secondo evento pluviometrico intenso si è verificato la sera del 26 giugno 2016 dalle 20:00 alle 22:00 circa. I dati registrati alle centraline di Bergamo via per Stezzano e di Osio Sotto via per Levate hanno fatto registrare rispettivamente **78.0 e 64.0 mm** con punte orarie max. di **56.2 e 52.2 mm/h**.

5.3. EVENTO METEO DEL 09 SETTEMBRE 2024

Un terzo evento pluviometrico intenso si è verificato la mattina del 09 settembre 2024 dalle 2:00 alle 5:00 circa. I dati registrati alle centraline Bergamo via per Stezzano, Bergamo via C. Maffei e Osio Sotto via per Levate hanno fatto registrare rispettivamente **51.0, 64.8 e 54.8 mm** con punte orarie max. di 31.2 e **42.2** e 29 mm/h.

5.4. EVENTO METEO DEL 10 SETTEMBRE 2025

Un quarto evento pluviometrico intenso si è verificato la mattina del 10 settembre 2025 dalle 5:00 alle 7:00 circa. I dati registrati alle centraline Bergamo via per Stezzano e Osio Sotto via per Levate hanno fatto registrare rispettivamente **82.0 e 84.8 mm** con punte orarie max. di 28.8 e **51.6 mm/h**.

5.5. LE LINEE SEGNALATRICI DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA (LSPP)

Per quanto riguarda la modellazione probabilistica ai fini della previsione statistica delle precipitazioni di forte intensità e breve durata riferita all'area d'interesse, si può far riferimento al sito di ARPA Lombardia [SIDRO | Sistema Informativo Idrologico \(arpalombardia.it\)](http://sidro.arpalombardia.it)

Per poter valutare l'entità delle precipitazioni della zona, riferite ad un determinato tempo di ritorno, secondo quanto indicato dal Regolamento Regionale n.7/2017 all'Art.11 "Metodologia di calcolo delle misure di invarianza idraulica e idrologica per il rispetto dei limiti allo scarico in caso di interventi di impermeabilizzazione potenziale media o alta ricadenti negli ambiti territoriali di criticità media o alta" Comma 2 lett. b) e s.m.i., si può fare riferimento alla metodologia indicata nell'Allegato G "**Metodologie di calcolo dei volumi di laminazione**" del regolamento regionale che indica di utilizzare i parametri caratteristici delle **Linee o Curve Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica** pubblicati da ARPA Lombardia e disponibili per tutte le località del territorio regionale.

Per il calcolo dell'altezza della precipitazione di progetto, per un determinato tempo di ritorno, si utilizzano le seguenti formule riportate nell'**Allegato G**:

$$h_T = a_1 \cdot w_T \cdot D^n = a_T \cdot D^n$$

con

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\langle 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\rangle$$

dove:

- h_T è l'altezza di pioggia (mm);
- D è la durata dell'evento (ore);
- a_T è l'altezza di precipitazione oraria per il tempo di ritorno T (crescente in funzione di T);
- a_1 è il coefficiente pluviometrico orario (mm/oraⁿ). ;
- w_T è il coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T ;
- n è l'esponente della curva (parametro di scala) (-);

- α , ε , k sono i parametri delle leggi probabilistiche GEV adottate.

Per la restituzione delle curve segnalatrici pluviometriche 1-24 ore ad esempio, ARPA ha elaborato statisticamente le serie storiche dei valori massimi di precipitazione meteorica annua con durata di 1, 3, 6, 12 e 24 ore relative a tutte le stazioni pluviometriche disponibili. I valori ottenuti sono stati interpolati in relazione alla loro posizione geografica per calcolare i parametri caratteristici in corrispondenza dei nodi di una rete a maglie quadrate di 1.5 km di lato.

Accedendo al sito suindicato si può in particolare verificare che il territorio di Ugnano risulta ricadere in diverse celle definite nella figura sottostante, cui corrispondono diversi valori dei parametri caratteristici della regionalizzazione.



Figura n. 9 Cella ARPA che contiene solamente il centro storico del capoluogo

I parametri idrologici riferiti a diversi punti del territorio comunale, sono riportati nella tabella seguente:

ARPA precipitazioni da 1 a 24 h	1. confine nord	2. Centro storico	2. Fraz. Basella	2. Confine sud
A_1	29,85	29,63	29,68	29,59
N	0,2893	0,2874	0,2895	0,2869
GEV α	0,2956	0,2921	0,295	0,2925
GEV k	-0,015	-0,02	-0,0146	-0,0206
GEV ε	0,8248	0,8254	0,8253	0,8249

Tabella n.4 Parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica riportati sul sito di

ARPA Lombardia.

Utilizzando le espressioni sopra riportate ed i parametri caratteristici locali, per ciascuna ubicazione all'interno del territorio comunale, è possibile valutare la linea segnalatrice di Probabilità Pluviometrica per qualsiasi tempo di ritorno desiderato.

Secondo quanto indicato dalla normativa, poiché i parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica riportati da ARPA Lombardia sono stati determinati considerando durate di pioggia superiori all'ora, **per durate inferiori** si possono utilizzare, in carenza di dati specifici, gli stessi parametri indicati da ARPA tranne il valore del parametro “**n**” per il quale si indica l'utilizzo del valore **n = 0,5** in aderenza agli standard suggeriti dalla letteratura tecnica idrologica.

Di seguito, a titolo di esempio, si riporta la tabella relativa alle curve di probabilità pluviometrica corrispondenti al **capoluogo**.



Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: **Urgnano loc. Capoluogo**

Coordinate:

Linea segnatrice

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>

Tempo di ritorno (anni) **100**

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 29.63

N - Coefficiente di scala 0.2874

GEV - parametro alpha 0.2921

GEV - parametro kappa -0.02

GEV - parametro epsilon 0.5254

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore]

Precipitazione cumulata [mm]

Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Bibliografia ARPA Lombardia:

<http://idro.arpalombardia.it/manual/lsp.pdf>

http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	100
wT	0.63285	0.97017	1.19775	1.41928	1.71081	1.93286	2.15720	1.93285602
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 100 anni
1	18.8	28.7	35.5	42.1	50.7	57.3	63.9	57.27
2	22.9	35.1	43.3	51.3	61.9	69.9	78.0	69.90
3	25.7	39.4	48.7	57.7	69.5	78.5	87.6	78.53
4	27.9	42.8	52.9	62.6	75.5	85.3	95.2	85.30
5	29.8	45.7	56.4	66.8	80.5	91.0	101.5	90.95
6	31.4	48.1	59.4	70.4	84.8	95.8	107.0	95.85
7	32.8	50.3	62.1	73.6	88.7	100.2	111.8	100.19
8	34.1	52.3	64.5	76.4	92.1	104.1	116.2	104.11
9	35.3	54.1	66.7	79.1	95.3	107.7	120.2	107.69
10	36.3	55.7	68.8	81.5	98.3	111.0	123.9	111.00
11	37.4	57.3	70.7	83.8	101.0	114.1	127.3	114.08
12	38.3	58.7	72.5	85.9	103.5	117.0	130.6	116.97
13	39.2	60.1	74.2	87.9	105.9	119.7	133.6	119.70
14	40.0	61.4	75.8	89.8	108.2	122.3	136.5	122.27
15	40.8	62.6	77.3	91.6	110.4	124.7	139.2	124.72
16	41.6	63.8	78.7	93.3	112.5	127.1	141.8	127.06
17	42.3	64.9	80.1	94.9	114.4	129.3	144.3	129.29
18	43.0	66.0	81.4	96.5	116.3	131.4	146.7	131.43
19	43.7	67.0	82.7	98.0	118.2	133.5	149.0	133.49
20	44.4	68.0	83.9	99.5	119.9	135.5	151.2	135.47
21	45.0	69.0	85.1	100.9	121.6	137.4	153.3	137.38
22	45.6	69.9	86.3	102.2	123.2	139.2	155.4	139.23
23	46.2	70.8	87.4	103.6	124.8	141.0	157.4	141.02
24	46.7	71.7	88.5	104.8	126.4	142.8	159.3	142.76

Tabella n.5. Si riportano i valori di precipitazione come altezza di pioggia cumulata calcolata per vari tempi di ritorno in funzione della durata dell'evento meteorico e riferite al centro storico.

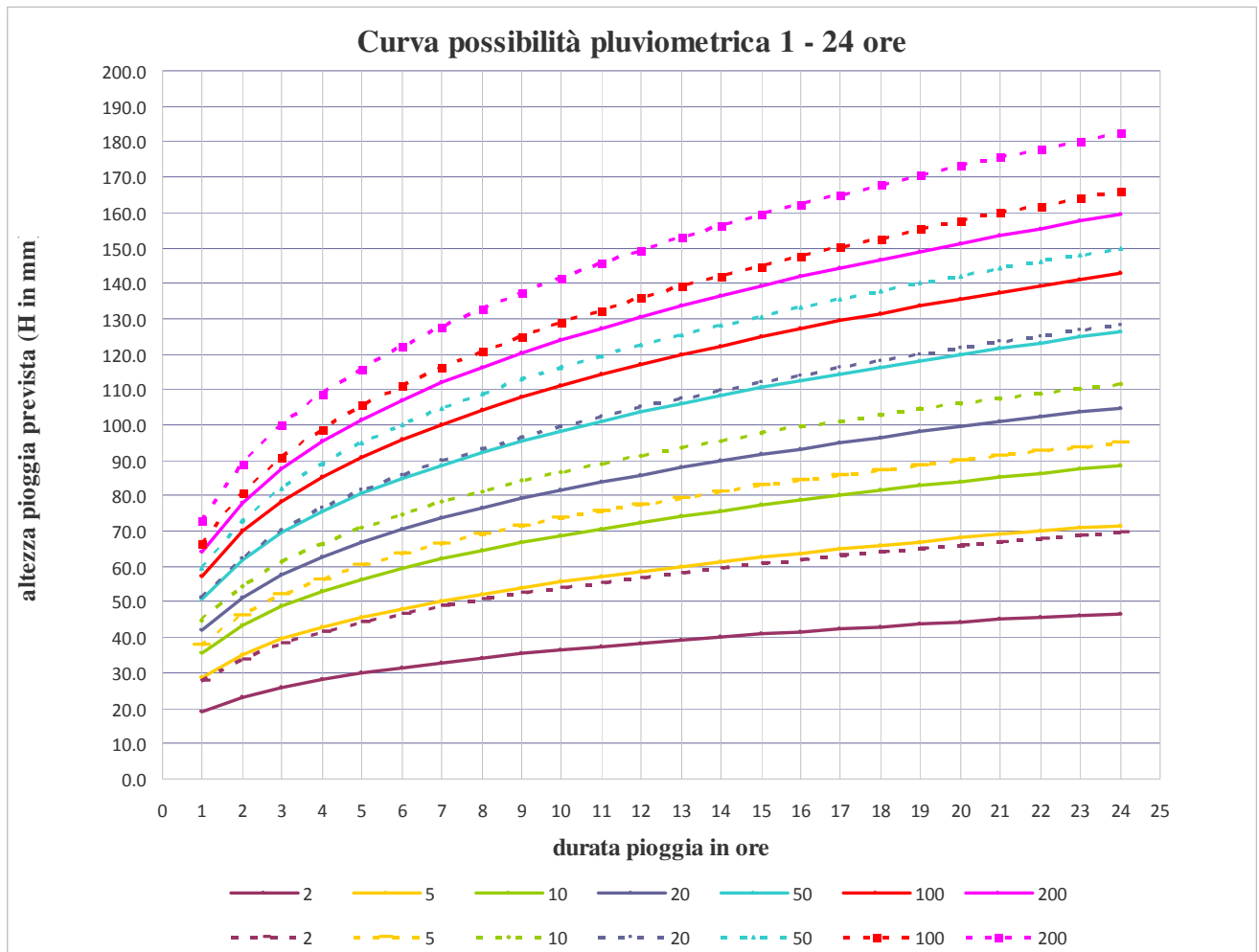


Figura n.10 Curve di Possibilità Pluviometrica sito specifiche a confronto per vari tempi di ritorno. In tratto continuo quelle relative al centro storico del capoluogo in tratto discontinuo le curve relative alla frazione Basella.

Per la consultazione dei dati in tempo reale delle stazioni meteo si può consultare come "ospite" il sito: https://iris.arpalombardia.it/gisINM/common/area_utente.php

Di seguito si riportano anche i dati relativi a piogge di durata inferiore all'ora calcolati per diversi tempi di ritorno riferiti al capoluogo e alla frazione Basella.

Calcolo precipitazioni con durata inferiore all'ora (centro storico)						
tempo ritorno (Tr)			10	50	100	200
Wt			1.198	1.711	1.933	2.157
durata della prec. (D)	minuti	ore	altezza pioggia (m)			
	5	0.083	10.24	14.63	16.53	18.45
	10	0.167	14.49	20.69	23.38	26.09
	15	0.250	17.74	25.35	28.64	31.96
	20	0.333	20.49	29.27	33.07	36.90
	25	0.417	22.91	32.72	36.97	41.26
	30	0.500	25.09	35.84	40.50	45.20
	35	0.583	27.11	38.72	43.74	48.82
	40	0.667	28.98	41.39	46.76	52.19
	45	0.750	30.73	43.90	49.60	55.35
	50	0.833	32.40	46.27	52.28	58.35
	55	0.917	33.98	48.53	54.83	61.20

Calcolo precipitazioni con durata inferiore all'ora (loc. Basella)						
tempo ritorno (Tr)			10	50	100	200
Wt			1.500	2.010	2.229	2.450
durata della prec. (D)	minuti	ore	altezza pioggia (m)			
	5	0.083	12.85	17.22	19.10	20.99
	10	0.167	18.18	24.35	27.01	29.68
	15	0.250	22.26	29.83	33.08	36.35
	20	0.333	25.71	34.44	38.19	41.97
	25	0.417	28.74	38.50	42.70	46.93
	30	0.500	31.48	42.18	46.78	51.41
	35	0.583	34.01	45.56	50.53	55.53
	40	0.667	36.35	48.70	54.02	59.36
	45	0.750	38.56	51.66	57.29	62.96
	50	0.833	40.65	54.45	60.39	66.37
	55	0.917	42.63	57.11	63.34	69.61

Tabella n.11 Precipitazioni previste con durata inferiore all'ora calcolate per il centro storico e la frazione Basella.

5.6. STIMA DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO IDRICO SUPERFICIALE

Ad ogni categoria d'uso del suolo, può essere associato il rispettivo **coefficiente di deflusso** (Cd o ϕ), così come illustrato ad esempio nella tabella seguente:

USO SUOLO	Cd o ϕ
strade	1.000
edificato industriale	0.900
edificato nucleo storico	0.700
edificato residenziale fitto	0.700
edificato residenziale	0.500
scarpate inclinate	0.500
verde e orti urbani	0.100
verde agricolo - boschivo	0.000
fiume o roggia o canale	0.000

Tabella n.12 Attribuzione dei coefficienti di deflusso ai diversi usi del suolo.

Considerando che i suoli presenti nel territorio comunale presentano generalmente spessore inferiore al metro, drenaggio da buono ad elevato e che il sottostante terreno è costituito prevalentemente da ghiaie e sabbie (ad esclusione della parte più meridionale del territorio comunale), si può ipotizzare un'elevata capacità di filtrazione dei suoli naturali laddove presenti.

Il passo successivo è quello di identificare il singolo sottobacino idrografico da considerare e le diverse destinazioni d'uso del territorio presenti. Il valore del coefficiente di deflusso da considerare per il sottobacino in esame, viene determinato attraverso il calcolo della media ponderata dei diversi valori del coefficiente di deflusso imputati ad ogni singola porzione di territorio appartenente al sottobacino.

Per la trasformazione degli afflussi meteo al suolo in deflussi superficiali, una volta calcolato il valore del coefficiente di deflusso medio del bacino idrografico d'interesse, occorre determinare il valore di precipitazione a cui fare riferimento. Conoscendo la superficie impermeabile scolante e l'altezza di pioggia della zona, in funzione della sua durata, si effettua la trasformazione delle precipitazioni meteoriche (afflussi) alle acque di scorrimento superficiali (deflussi) e ai volumi d'acqua raccolti dal bacino in esame (deflussi cumulati) per vari tempi di ritorno considerato. La pioggia netta disponibile per il deflusso superficiale si ottiene decurtando la pioggia lorda dalle perdite idrologiche legate all'infiltrazione nel terreno, in funzione della sua permeabilità utilizzando i coefficienti riduttivi di deflusso.

Adottando la classificazione dell'uso del suolo più speditiva utilizzata nella relazione idraulica e di calcolo del progetto di PFTE denominato "Realizzazione del trattamento di grigliatura delle acque derivanti dagli scolmatori di piena S8 ed S2" (a firma Dott. Ing. Daniele Ghilardi, 08/05/2019) e calcolando/aggiornando le superfici degli 11 bacini drenati dal sistema fognario di Ugnano, con chiusura in corrispondenza degli 8 scolmatori in corpo idrico o con scarico diretto nel collettore consortile che convoglia le acque al depuratore di Cologno al Serio, si è proceduto alla stima della superficie impermeabile equivalente di ciascun bacino collettato ed al calcolo della precipitazione critica.

coefficiente di deflusso (ϕ)	
centro storico	0.6
urbano intensivo	0.4
urbano estensivo	0.3
extra urbano	0.2

rif. bacini drenati (cfr. scaricatori)	centro storico	urbano intensivo	urbano estensivo	extra urbano	totale	area impermeabile equiv
n.	mq	mq	mq	mq	mq	mq
S1	38379.63				38379.63	23027.8
S2	226266				226266	135759.6
S3		685958.86			685958.86	274383.5
S4		677480.47			677480.47	270992.2
S5		53423.1			53423.1	21369.2
S6			231477.2		231477.16	69443.1
S7				215416.2	215416.2	43083.2
S8			393925.8		393925.75	118177.7
S9			126832.90		126832.9	38049.9
S10			51351.86		51351.86	20540.7
S11		18713.37			18713.37	7485.3
Totale	264645.63	1435575.8	803587.7	215416.2	2719225.30	

Tabelle n.13, 14 e 15 Attribuzione coefficienti di deflusso in relazione alla densità dell'urbanizzato, delimitazione della superficie effettiva bacini collettati e stima superficie impermeabile equival.te.

Per la trasformazione degli afflussi in deflussi si usa il metodo della corrivazione e si ha perciò $\varepsilon=1$. La durata critica coincide con il tempo di corrivazione (T_o) del bacino a monte:

$$T_c \text{ o } T_o = T_e + T_r$$

Con T_e pari al **tempo di entrata-ingresso** in rete e T_r (L/V_r) il **tempo di percorrenza** della rete in condizioni di massimo riempimento, assumendo la velocità media del flusso (V_r) di 1 m/s, lungo il **percorso idraulicamente più lungo** (L).

Per la stima di T_e si può fare riferimento alla tabella riportata di seguito

<i>Tipi di bacini</i>	<i>T_e [min]</i>
Centri urbani intensivi con tetti collegati direttamente alle canalizzazioni e con frequenti caditoie stradali	5 ÷ 7
Centri urbani semi intensivi con pendenze modeste e caditoie stradali meno frequenti	7 ÷ 10
aree urbane di tipo estensivo con piccole pendenze e caditoie poco frequenti	10 ÷ 15

(Fonte: Becciu, Paoletti 2005)

Si calcola quindi l'altezza totale di pioggia (ht) per la durata critica (T_o) con tempo di ritorno ventennale.

Bacino di raccolta	T_e (min)	v (m/s)	L (m)	T_r (s)	T_o (h)	wt (Tritorno 20 anni)	ht (T_o) (mm)
S1	10	1	318.79	318.79	0.26	1.42	28.40
S2	10	1	1086.22	1086.22	0.47	1.42	33.82
S3	10	1	2284.52	2284.52	0.80	1.57	43.83
S4	10	1	1981.99	1981.99	0.72	1.57	42.45
S5	10	1	493.95	493.95	0.30	1.42	29.92
S6	10	1	2536.3	2536.3	0.87	1.72	49.07
S7	10	1	743.7	743.7	0.37	1.72	38.40
S8	10	1	1626.87	1626.87	0.62	1.42	36.63
S9	10	1	625.92	625.92	0.34	1.72	37.38
S10	10	1	323.3	323.3	0.26	1.72	34.46
S11	10	1	272.44	272.44	0.24	1.72	33.91

Tabella n.16 Calcolo altezza complessiva della pioggia riferita alla durata critica di ogni bacino.

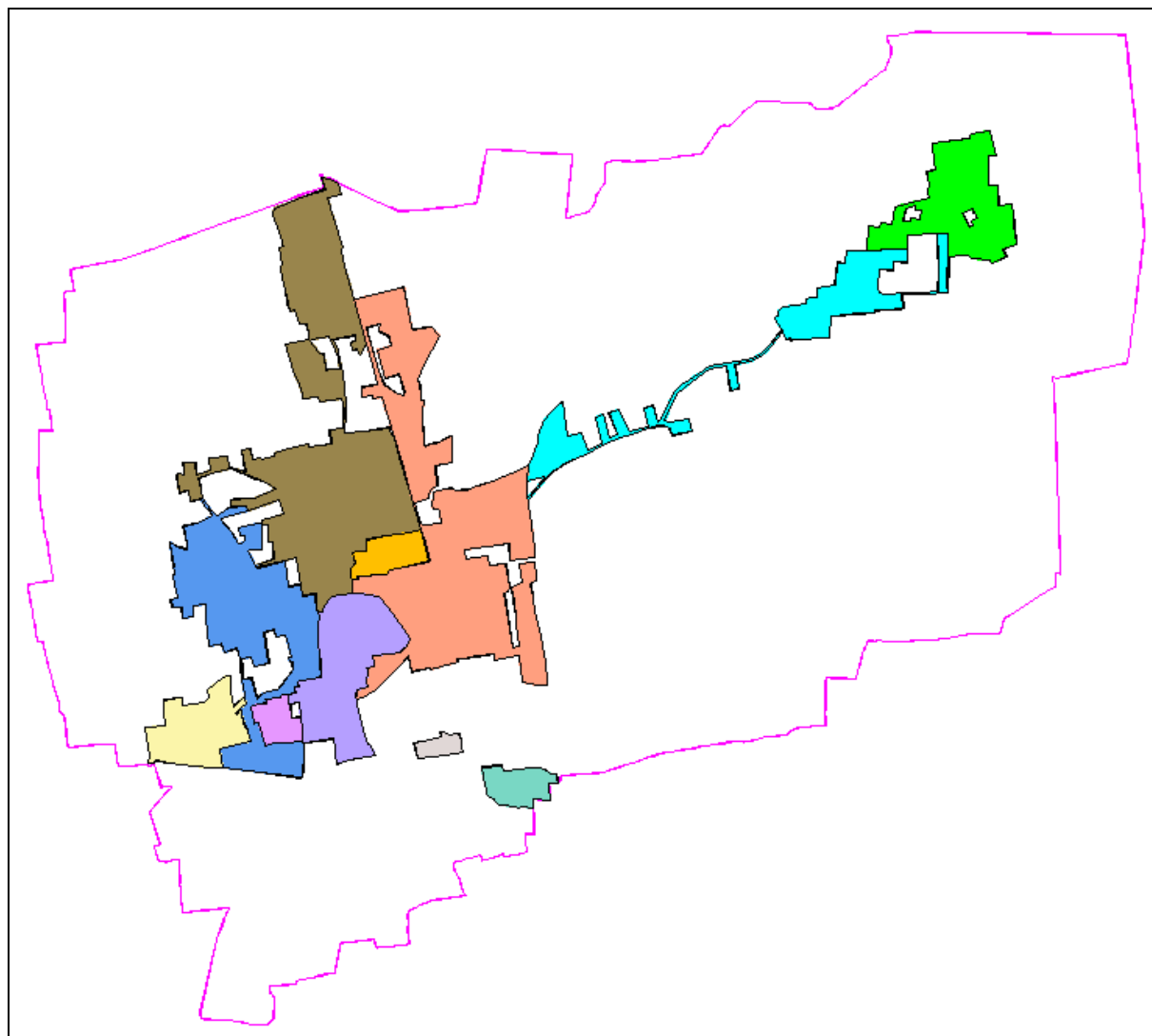


Figura n.11 Delimitazione dei bacini tributari per il calcolo altezza complessiva della pioggia riferita alla durata critica di ogni sottobacino afferente al sistema fognario (tratto dalla **tavola n. 5 Carta rete fognaria comunale e delimitazione aree afferenti**).

- 1) **Sottobacino S1.** E' costituito pressoché interamente dal tessuto residenziale sviluppatosi subito a SW del centro storico e scolma, attraverso lo sfioratore SF1, nella **roggia Ugnano - ramo M**;
- 2) **Sottobacino S2.** E' rappresentato dal nucleo storico di Ugnano ad elevato grado di edificazione. Le acque della fognatura mista sfiorano, attraverso lo sfioratore SF2, nella **roggia Ugnano - ramo M**;
- 3) **Sottobacino S3.** Il sottobacino nella parte sud è costituito pressoché interamente da un tessuto residenziale sviluppatosi subito ad Est del centro storico; la parte nord del sottobacino comprende tutta l'area industriale sviluppatasi ad Est della S.S. Cremasca. Il sottobacino scolma le acque attraverso lo sfioratore SF3 nella **roggia Ugnano - ramo A**;
- 4) **Sottobacino S4.** Il sottobacino nella parte sud è costituito pressoché interamente da un tessuto residenziale sviluppatosi subito ad Est del centro storico; la parte nord comprende tutta l'area industriale sviluppatasi ad Ovest della S.P. Cremasca. Il sottobacino scolma le acque attraverso lo sfioratore SF4 nella **roggia Ugnano - ramo A**;

- 5) **Sottobacino S5.** Il sottobacino **S5** attualmente è costituito pressoché interamente da un tessuto residenziale sviluppato a NordEst del centro storico. Esso, attraverso lo sfioratore SF5 scarica nella **roggia Urgnana - Ramo A**;
- 6) **Sottobacino S6.** Il sottobacino si sviluppa a partire dal settore sudoccidentale della frazione Basella lungo la strada che la collega al capoluogo. La rete colletta prevalentemente reflui residenziali per quanto riguarda la frazione Basella, mentre di tipologia artigianale industriale per la porzione più occidentale. Le acque sfiorano attraverso l'SF6 nella **roggia Urgnana - Ramo F**;
- 7) **Sottobacino S7.** Il sottobacino comprende il settore orientale della frazione Basella a cavallo del collettore che proviene dal Padergnone di Grassobbio. La rete colletta reflui residenziali e reflui derivanti dalla presenza di allevamenti di bovini. Le acque sfiorano attraverso l'SF7 nella **roggia Vescovada di Valle**;
- 8) **Sottobacino S8.** Il sottobacino **S8** comprende la parte più occidentale del capoluogo costituita pressoché interamente da un tessuto residenziale. Procedendo verso sud, prevalgono le attività artigianali e industriali. Esso, attraverso lo sfioratore SF8 scarica nella **roggia Urgnana - Ramo M**;
- 9) **Sottobacino S9.** Il sottobacino è costituito pressoché interamente da un'edificazione di tipo artigianale, commerciale, industriale. La zona presenta lo sdoppiamento completo della rete fognaria. I reflui vengono scaricati in due punti nel collettore intercomunale. Le meteoriche vengono smaltite nel sottosuolo.
- 10) **Sottobacino S10.** Il piccolo sottobacino prevalentemente artigianale-commerciale si estende nell'angolo (orientale) compreso tra la S.P. Cremasca e la S.P. Francesca. La rete fognaria è completamente sdoppiata ed i reflui confluiscono direttamente nel collettore consortile lungo la S.P. Cremasca. Le meteoriche vengono smaltite nel sottosuolo.
- 11) **Sottobacino S11.** Il piccolo sottobacino prevalentemente artigianale si estende in un'area oggetto di possibile espansione urbanistica situata a ovest della S.P. Cremasca e a sud dell'abitato. La rete è sdoppiata e lo scarico dei reflui avviene verso sud nel collettore intercomunale lungo la S.P. Francesca. Le meteoriche vengono smaltite nel sottosuolo.

Nella relazione idraulica a nome "Realizzazione del trattamento di grigliatura delle acque derivanti dagli scolmatori di piena S8 e S2 (Dott. Ing. G. Ghilardi, maggio 2019) sono stati individuati i corpi idrici oggetto dei recapiti delle acque sfiorate in fognatura.

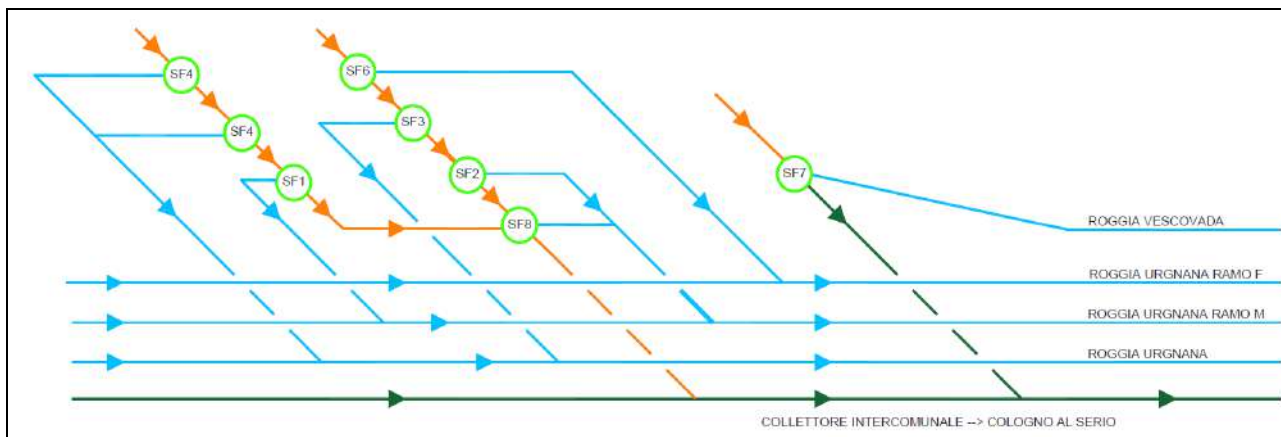


Figura n.22 Individuazione dei recapiti delle acque miste sfiorate dalla fognatura comunale. Tratta da "Realizzazione del trattamento di grigliatura delle acque derivanti dagli scolmatori di piena S8 e S2" (Dott. Ing. G. Ghilardi, maggio 2019)

6. LE AREE SOGGETTE A RISCHIO IDRAULICO DEFINITE DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO

In questo capitolo sono descritte le limitazioni di carattere sovraordinato derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della legge 183/89 (PAI), le disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano Gestione Rischio Alluvioni con i vincoli derivanti dalla applicazione dell'Art. 9 delle norme di attuazione del P.A.I. (PGRA) .

Il territorio comunale è interessato dalla perimetrazione dalle fasce fluviali del PAI relative al fiume Serio e dalle aree allagabili del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) relative sia al Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP) lungo il fiume Serio, oltre che da quelle relative al Reticolo Secondario di Pianura (RSP) - Reticolo Irriguo di Bonifica consortile (RIB) gestito dalla Roggia Urgnana in convenzione con il C.B.M.P.B.

6.1. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico è stato adottato con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino fiume Po, n.18/2001, il 26 aprile 2001 ai sensi della legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter. L'approvazione definitiva è avvenuta con il D.P.C.M. del 24 maggio 2001.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ha definito e delimitato le aree allagabili dei corsi d'acqua principali del Bacino del Po con vari tempi di ritorno:

- **Fascia di deflusso della piena (Fascia A)**, è 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. Le attività regolamentate in fascia A sono stabilite dall'Art. 29 delle NdA del PAI;
- **Fascia di esondazione (Q₂₀₀, Fascia B)**, esterna alla precedente, è 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. Le attività regolamentate in fascia B sono stabilite dall'Art. 30 delle NdA del PAI;
- **Fascia di inondazione per piena catastrofica (Q₅₀₀, 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. Per quanto riguarda le porzioni di territorio che ricadono in "**Fascia C - Area d'inondazione per piena catastrofica**" valgono le disposizioni dell'Art. 31 delle N.d.A. del PAI. **L'Art.31 comma 4 demanda agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, la regolamentazione delle attività consentite, i limiti e i divieti su tali terreni.**

Nell'ambito della verifica di compatibilità dell'intervento in progetto, in relazione a quanto previsto dalla pianificazione urbanistica, gli organi tecnici comunali, dovranno verificarne l'idoneità nei confronti delle previsioni di esondabilità e dell'entità del fenomeno alluvionale oltre che degli eventuali effetti post-operam sul processo di laminazione.

Per quanto riguarda la parte di territorio comunale che ricade in Fascia C del PAI, può essere consentita un'edificazione di tipo rurale compatibile con i livelli massimi di piena previsti dalla piena cinquecentenaria oltre al divieto di realizzare interrati.

Le fasce fluviali nel PAI sono state delimitate seguendo la seguente metodologia:

1. Per la delimitazione della **Fascia A, o Fascia di deflusso della piena**, si assume la delimitazione più ampia tra le seguenti:

- fissato in 100 o 200 anni il tempo di ritorno (Tr) della piena di riferimento e determinato il livello idrico corrispondente, si assume come delimitazione convenzionale della fascia A la porzione ove defluisce almeno l'80% di tale portata. All'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0.4 m/s (criterio prevalente nei corsi d'acqua mono o pluricursali);

- limite esterno delle forme fluviali potenzialmente attive per la portata con Tr di 100 o 200 anni (criterio prevalente nei corsi d'acqua ramificati).

2. Per la delimitazione della **Fascia B, o Fascia di esondazione**, si assume come portata di riferimento la piena con Tr di 100 o 200 anni.

3. Per la delimitazione della **Fascia C o Area di inondazione per piena catastrofica**, si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un tempo di ritorno superiore a 100 o 200 anni, o in assenza di essa, la piena con Tr di 500 anni.

I comuni i cui territori sono interessati dalle fasce fluviali sono tenuti ad adottare la Normativa di Piano. In merito alla normativa specifica, si deve fare riferimento alle N.d.A del P.A.I. e più precisamente al progetto di variante al “PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME PO” (PAI PO) - MODIFICHE AGLI ARTICOLI 1 E 18 DELL’ELABORATO 7, RECANTE “NORME DI ATTUAZIONE” (Delibera di adozione n.6/2021)

Il Piano fornisce i dati di portata, calcolati per vari tempi di ritorno, in corrispondenza delle sezioni idrauliche di calcolo tra cui le principali sono la: 110 Alzano Lombardo, 64 Romano di Lombardia e 24 Crema.

Bacino	Corso d'acqua	Progr.(km)	Sezione Cod.	Denom.	Superficie km ²	Q20 m ³ /s	Q100 m ³ /s	Q200 m ³ /s	Q500 m ³ /s
Adda	Serio	54.660	110	Alzano Lombardo	551	410	530	570	630
Adda	Serio	81.600	64	Romano di Lombardia	717	470	570	620	700
Adda	Serio	105.524	24	Crema	1034	530	650	720	800

Tratto da "Tabelle portate PAI, Tabella 5: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Adda (Adda, Brembo, Mera, Serio).

Tabella n.17 Dati delle portate di piena lungo il fiume Serio

Sulla base dei dati di livello di piena calcolati in corrispondenza di sezioni idrauliche rilevate lungo il corso fluviale, sono state delimitate le aree esondabili lungo il fiume Serio per vari tempi di ritorno (tavole di “Delimitazione delle fasce fluviali”).

Le fasce fluviali relative ad Urgnano sono riportate sulle “**Tavole di delimitazione delle fasce fluviali**” n. 98_III e n. 120 IV) del settembre 2001. <https://pai.adbpo.it/index.php/documentazione-pai/>. In corrispondenza del settore orientale del territorio comunale, lungo il fiume Serio sono presenti tutte e tre le fasce fluviali: **Fascia A, Fascia B e Fascia C**. Tali limiti sono stati oggetto di ridelimitazione in relazione agli elementi morfologici di maggior dettaglio rilevabili sulla cartografia tecnica comunale; ciò in forza di quanto stabilito al punto 4.3 comma C della D.G.R. n.7/7365 del dicembre 2001

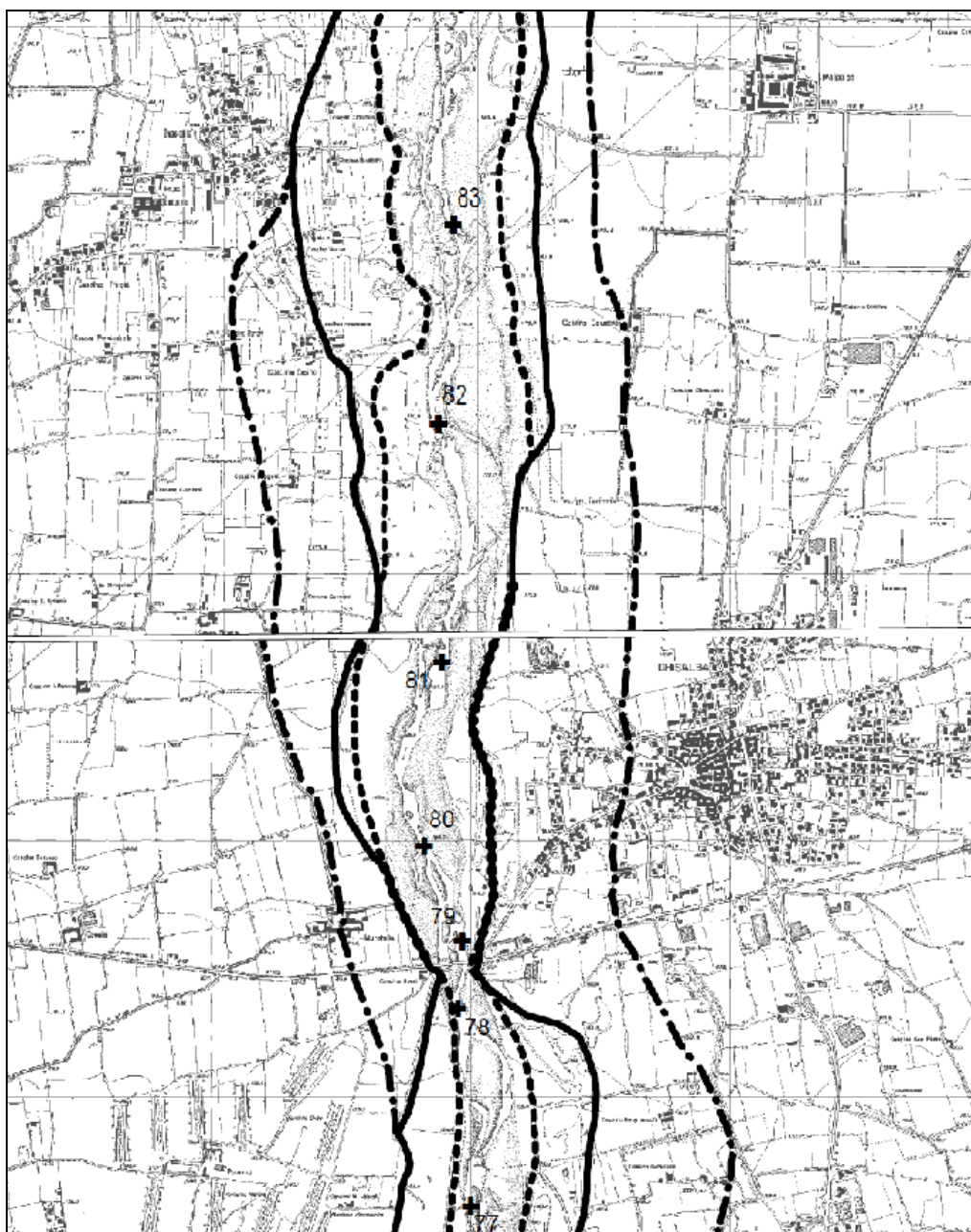


Figura n.12 Stralcio cartografico tratto dalle “Tavole di delimitazione delle fasce fluviali (P.A.I.)” con riportate l’ubicazione delle sezioni di calcolo. (Tavole 098_III e 120_IV)

6.1.1. STUDIO DI FATTIBILITA' PER LA SISTEMAZIONE DEL FIUME ADDA, FIUME BREMBO E FIUME SERIO

Successivamente al PAI, nel 2003-2004 è stato condotto per conto dell'autorità di Bacino, uno studio idraulico di maggior dettaglio su alcuni fiumi, tra cui anche il Fiume Serio, denominato: **“Studio di Fattibilità per la sistemazione del Fiume Adda, fiume Brembo e fiume Serio”**. Tale studio era mirato ad estendere ad altri tratti fluviali la valutazione delle aree allagabili e ad infittire le sezioni di calcolo già esistenti sui corsi d'acqua fasciati, al fine di migliorare l'attendibilità dei risultati relativamente agli eventi di piena ed alla progettazione degli interventi di messa in sicurezza.

Si allega lo stralcio della delimitazione delle aree allagabili ricostruite sulla base dei risultati dello studio sopra indicato.



Figura n.13 Legenda della cartografia allegata allo Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Serio nel tratto da Parre alla confluenza in Adda.

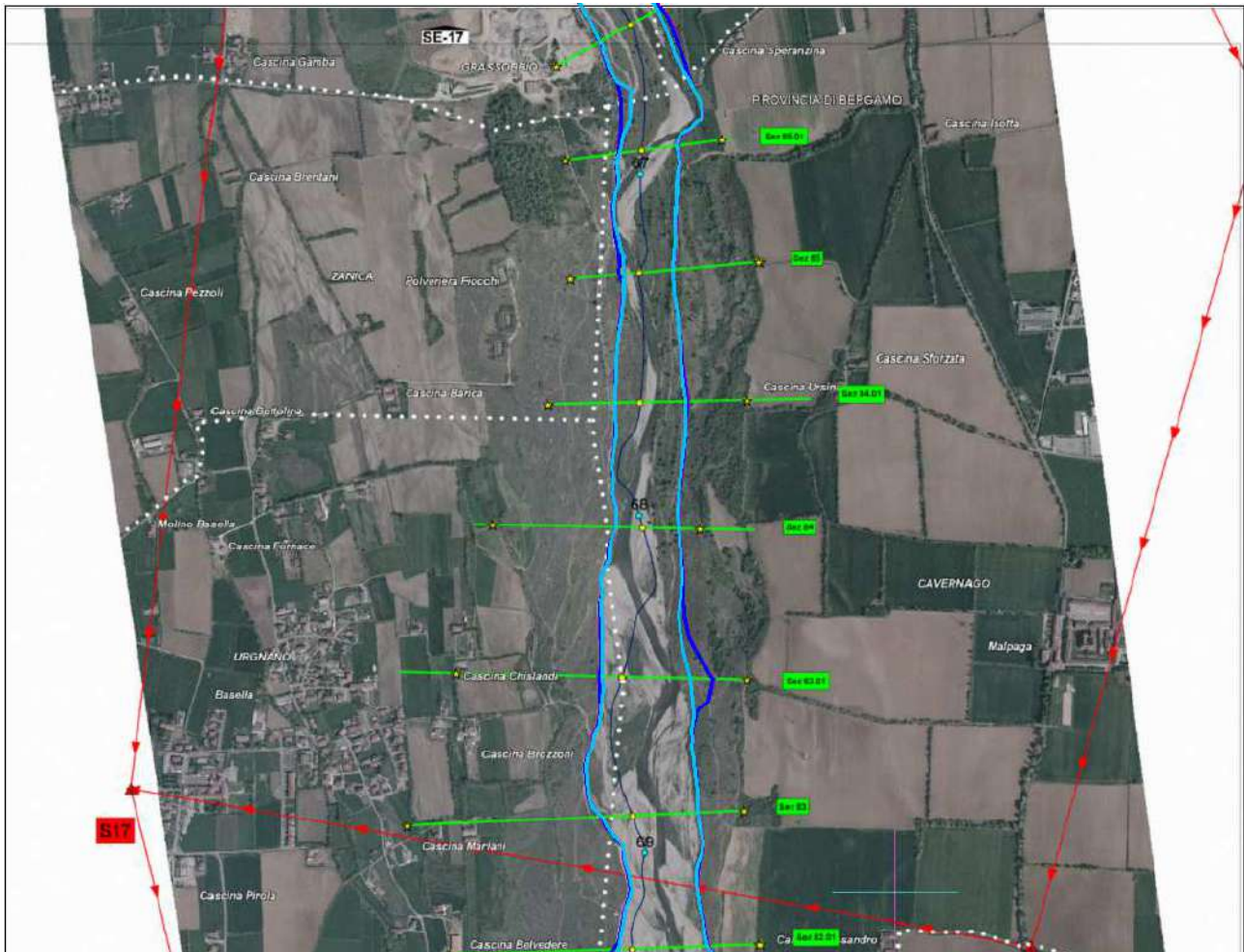


Figura n.14 Stralcio legenda e cartografia con delimitazione delle aree allagabili come da Studio di Fattibilità per la sistemazione del fiume Serio (SE16).

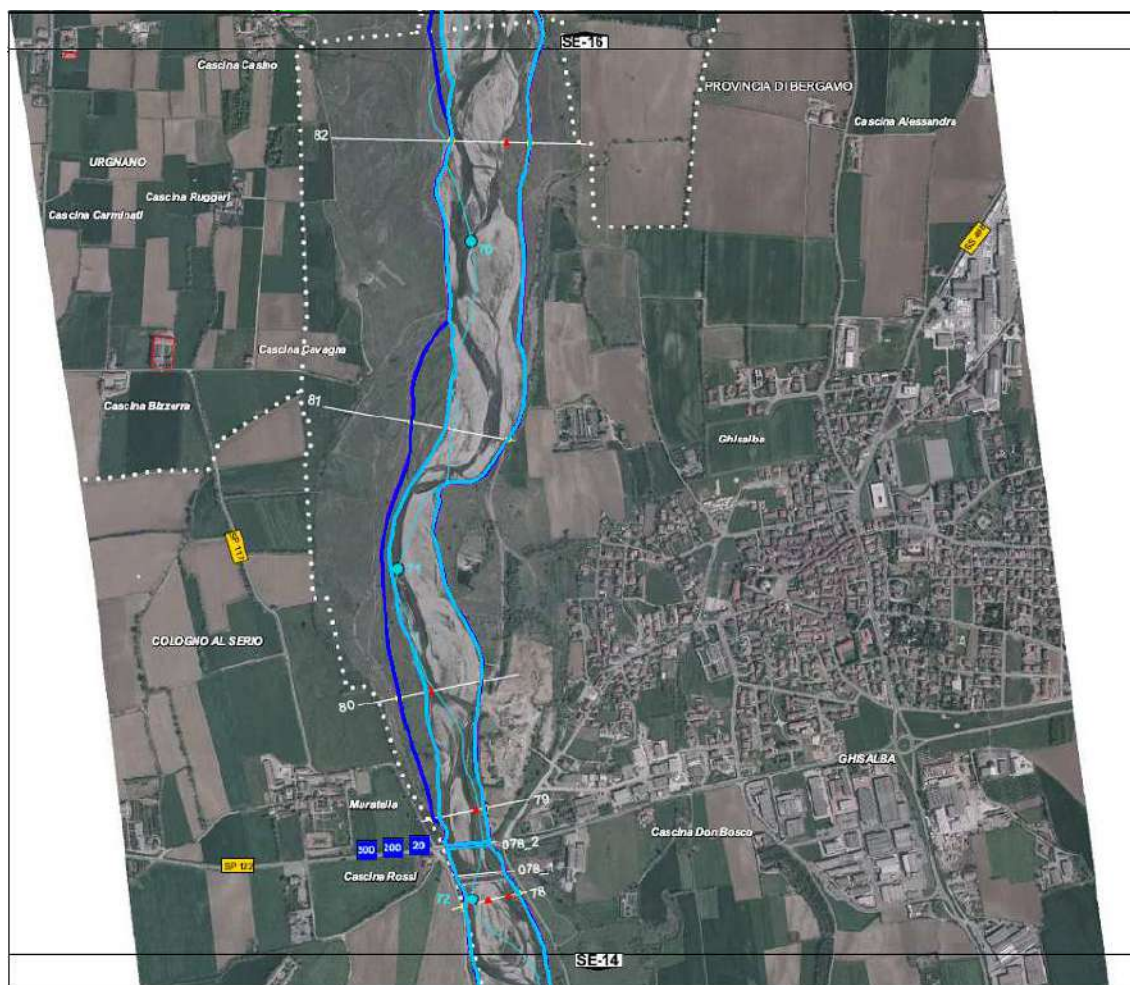


Figura n.15 Stralcio legenda e cartografia con delimitazione delle aree allagabili come da Studio di Fattibilità per la sistemazione del fiume Serio (SE15).

6.2. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Il 19 giugno 2017, con la D.G.R. X/6738, la Regione Lombardia ha recepito il Piano per la valutazione e la Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di Bacino Fiume Po, in adempimento dell'Art.7 della Direttiva Europea 2007/60/CE e del D.lgs. n.49 del 23.02.2010.

Tale studio, riprende e rielabora i risultati dello Studio di fattibilità precedentemente citato, intersecando la superficie topografica ricostruita con l'ausilio di un rilievo topografico dettagliato (Scanning LiDaR - Light Detection and Ranging) e la superficie liquida relativa agli eventi di piena ricostruiti per vari tempi di ritorno, ridisegnando così nuovamente, le aree allagabili.

Sulla scorta di nuovi studi idraulici e di allagamenti storici verificatisi su altri corsi d'acqua appartenenti sia al reticolo idrico principale che secondario collinare montano (RSCM) che di

quello secondario di pianura (RSP) e di quello irriguo regimato (RIB), il PGRA perimetra tutte le aree potenzialmente allagabili del territorio padano, redigendo quelle che sono le carte della pericolosità idraulica.

Gli scenari di pericolosità previsti dal P.G.R.A. sono **3** e più precisamente

- **scenario frequente – pericolosità alta (P3/H)** – Tempo di Ritorno **10-20 anni**;
- **scenario poco frequente – pericolosità media (P2/M)** – Tempo di Ritorno **100-200 anni** (piena di riferimento),
- **scenario raro – pericolosità bassa (P1/L)** – limite area occupata dalla massima piena storicamente registrata, se corrispondente ad un Tempo di ritorno superiore a 100-200 anni, o in assenza di essa, la piena con **Tr di 500 anni** per la piena rara.

Pertanto ai 3 scenari di pericolosità si applica la seguente normativa del PAI:

- a) nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree **P3/H**), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la **Fascia A** dalle norme di cui al “Titolo II – Norme per le fasce fluviali”, Art. 29 delle N.d.A. del PAI;
- b) nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree **P2/M**), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la **Fascia B** dalle norme del “Titolo II – Norme per le fasce fluviali”, Art. 29 e 30 delle N.d.A. del PAI;
- c) nelle aree interessate da alluvioni rare (aree **P1/L**), si applicano le disposizioni di cui all’Art. 31 delle N.d.A. del PAI

Gli ambiti di studio sono i seguenti:

- 1. Reticolo naturale Principale (RP);**
2. Reticolo naturale Secondario Collinare e Montano (RSCM);
- 3. Reticolo Secondario di Pianura (RSP) distinto in: Reticolo naturale Secondario e Reticolo artificiale secondario o Reticolo Irriguo di Bonifica (RIB);**
4. Aree Costiere Lacuali (ACL).

Per Ugnano oltre alle aree allagabili riferibili al Reticolo Principale (fiume Serio) sono presenti le aree potenzialmente allagabili relative al Reticolo Secondario di Pianura (RSP) – Reticolo Irriguo di Bonifica (RIB) del Sistema della roggia Ugnana e Vescovada (vedi figura n.1).

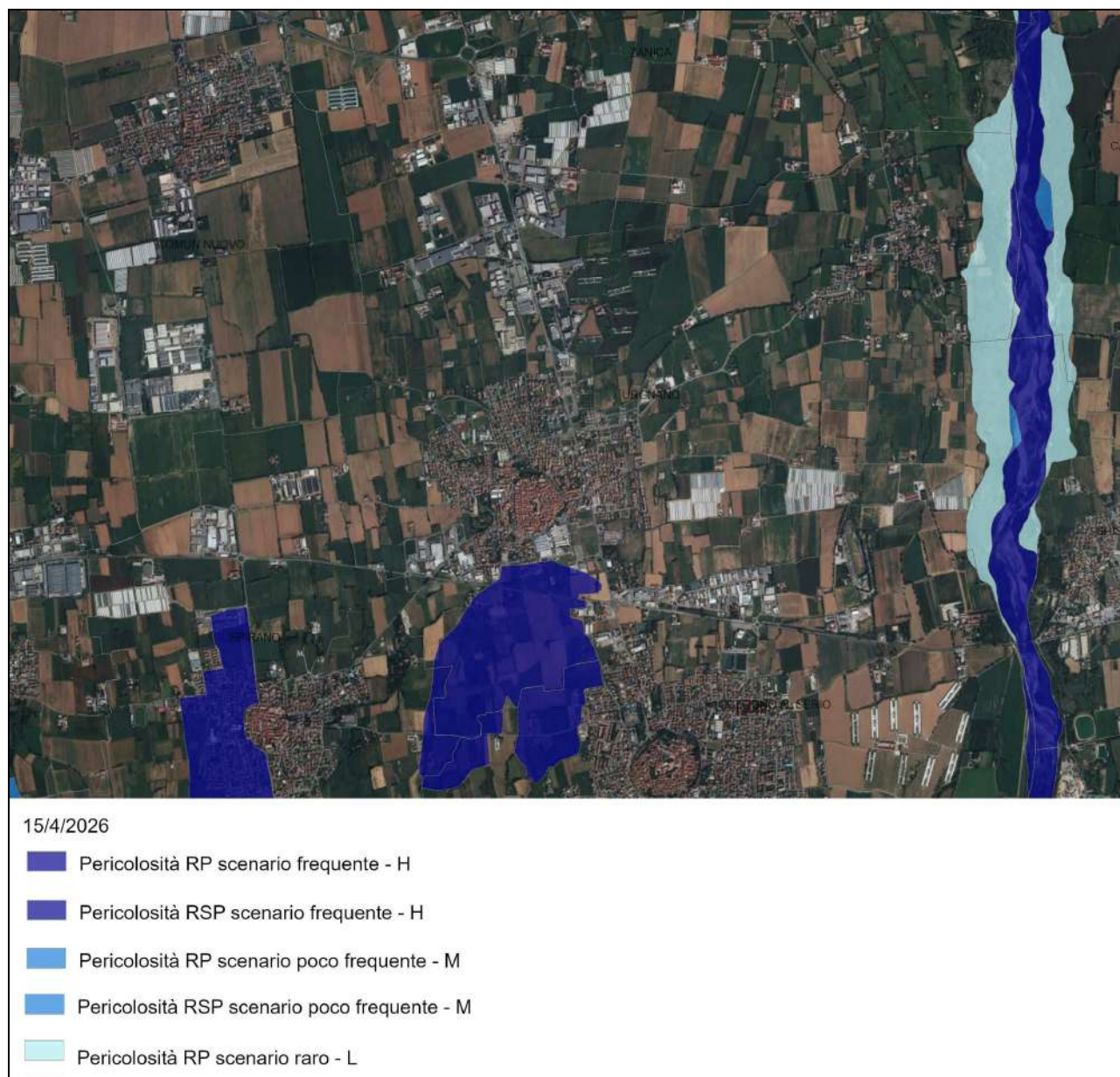


Figura n.16 Cartografia del PGRA (quadro vigente) tratta dal Geoportale di Regione Lombardia

La normativa del P.G.R.A., al capitolo 3.1.4. afferma: “Come descritto nel paragrafo 3.1.2. “Fasce fluviali e aree allagabili – le differenze”, **le aree allagabili NON sostituiscono le fasce fluviali ma rappresentano un aggiornamento e una integrazione** (Art. 57 delle N.A. del PAI), come già detto in premessa, della parte di fascia tracciata principalmente in base ai livelli idrici corrispondenti alle tre piene di riferimento considerate, utilizzando rilievi topografici di dettaglio ed aggiornando i

livelli di piena e le portate”. Pertanto stabilisce che: “Fino all’adozione delle specifiche varianti PAI a scala di asta fluviale (con le relative norme di salvaguardia) che porteranno alla revisione delle fasce fluviali vigenti, **entrambe le perimetrazioni restano in vigore**”.

In caso di sovrapposizione di più limiti, deve essere applicata la classificazione e di conseguenza la norma più restrittiva.

Nel caso di Urgnano, riferendosi al **Reticolo Principale (RP)**, si ha la sovrapposizione dei tre scenari di pericolosità del P.G.R.A. alle tre fasce fluviali del PAI lungo il fiume Serio che risultano essere più conservative dei limiti del P.G.R.A.:

- **la fascia A del PAI adeguata agli elementi morfologici, comprende integralmente il limite area allagabile P3/H;**
- **la fascia B del PAI adeguata agli elementi morfologici, comprende integralmente il limite dell’area allagabile P2/M;**
- **la fascia C del PAI comprende integralmente il limite dell’area allagabile P1/L.**

6.3. PROBLEMATICHE LEGATE AI POSSIBILI FENOMENI DI ESONDAZIONE LUNGO LE ROGGE

I fenomeni di allagamento locali, come quello verificatosi il 10 settembre 2025, a cavallo dei canali irrigui, possono generarsi talora per l'ostruzione di una griglia posta all'imbocco di un tratto intubato oppure all'errata manovra di una saracinesca nel tratto montano; sulla **tavola 4 "Perimetrazioni PAI-PGRA e problematiche idrauliche"**, sono stati distinti pertanto i tratti di canale a cielo aperto da quelli intubati.

Per quanto riguarda il **Reticolo Secondario di Pianura (RSP) - Reticolo Consortile irriguo (RIB)**, il PGRA riporta la delimitazione di un'area potenzialmente allagabile che si basa su esondazioni storiche della roggia Urgnana. Si tratta di eventi verificatisi tra il 1990 e il 2012. (data di completamento della ricognizione).

Le aree allagabili del PGRA si distinguono tra:

- a) **aree P3/H - Scenario: alluvioni frequenti;**
- b) **aree P2/M - Scenario: alluvioni poco frequenti;**

c) **aree P1/L - Scenario: alluvioni rare.**

L'area potenzialmente allagabile / storicamente allagata per eventi meteo del 2012 (vedi la: "segnalazione n.14 del novembre del 2012" in tabella n.1) è quella perimetrata in figura n.6 e 16.

In relazione alla necessità di porre rimedio ai frequenti fenomeni di allagamento prodotti dal **Ramo M della roggia Ugnana** a valle dell'abitato, il Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca, ha promosso l'effettuazione di uno **primo studio idraulico** di dettaglio mirato a progettare opere in grado di ridurre/risolvere la problematica.

Nell'**Ottobre 2023**, è stato redatto il "PROGETTO DEFINITIVO - REV4 relativo all' "**Intervento di ripristino della roggia Ugnana e Vescovada e fontane Frera, Duretto e Mormorola LOTTO 1 - RIPRISTINO ROGGIA UGNANA**".

Tale progetto ha previsto la realizzazione di un bacino di laminazione (volume di circa 12000 mc) a sud della strada Francesca (S.P. n.122). "Tale volume verrà realizzato fuori linea lungo il tratto iniziale del ramo M della Roggia Ugnana, immediatamente a valle del recapito dello **sfioratore S8**, così da dotare il canale di un sistema di invaso, atto a volanizzare **le acque di piena della roggia alimentata dalle acque di origine mista provenienti dagli sfioratori del centro abitato di Ugnano e dallo scaricatore terminale di via San Rocco**".

Ad oggi la vasca di laminazione è stata realizzata, come si può vedere dalla foto tratta da Google Earth che segue.



Foto n.2 Stralcio di Google Earth di fine 2025 con la vasca di laminazione in corso di completamento.

L'attuazione dell'intervento di sistemazione idraulica del **ramo M della Roggia Ugnana**, non può tuttavia prescindere dalla necessità di risoluzione delle problematiche ambientali presenti più a monte e legate all'attivazione degli scaricatori di piena fognari in un **corso d'acqua a portata regolata destinata all'uso irriguo**. Per tale ragione, oltre all'intervento di regimazione idraulica previsto, sono stati attuati interventi volti all'**adeguamento dei manufatti sfioratori della rete fognaria comunale di Ugnano, ai sensi del previgente R.R. n.3/2006 ora R.R. n.6/2019**, intervenendo sui manufatti giudicati più critici.

Gli interventi attuati sulla rete fognaria comunale di Ugnano effettuati dall'ente gestore della pubblica fognatura UNIACQUE S.p.A. hanno interessato gli scaricatori di piena codificati come **S8** di via San Rocco e **S2** di via Spirano. **L'intervento su ciascun sfioratore ha sostituito il manufatto esistente con uno nuovo, dimensionato per le portate correnti e l'installazione di un impianto di grigliatura automatica delle acque di sfioro, a monte del recapito in corso d'acqua superficiale.**

A fronte dell'estesa superficie soggetta ad allagamenti tracciata sulla cartografia del PGRA (figura n.16 e 17) prodotta dall'esondazione dei canali appartenenti ai Rami M, L e A della roggia Ugnana, i comuni di Ugnano e Cologno al Serio hanno chiesto al Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca di fare da capofila per l'effettuazione di un **secondo studio idraulico di dettaglio** sul sistema Roggia Ugnana secondo quanto previsto dalla **normativa del PGRA** e ad una valutazione della pericolosità (su tali rami della Roggia Ugnana) secondo quanto dettato dall'**Allegato 4 "Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio di esondazione"** della DGR. IX/2616 del 30/11/2011. Secondo tale normativa, **l'analisi idrologica per la definizione della pericolosità e del rischio idraulico da considerare deve far riferimento alla portata con tempo di ritorno $Tr=100$ anni.**

Tale studio, secondo i dettami della normativa regionale, deve essere finalizzato *"alla valutazione e alla zonazione della pericolosità e del rischio di esondazione nonché a valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino soggette a possibile esondazione"*.

Nello **"Studio Idrologico-Idraulico Roggia Ugnana nei comuni di Ugnano e di Cologno al Serio" (dicembre 2024)** effettuato dall' Ing. Simone Circosta sono contenute le valutazioni circa i battenti, le velocità e la pericolosità da allagamento per vari tempi di ritorno ($Tr=10, 50$ e 100 anni).

Di seguito si riportano i titoli dei principali elaborati cartografici dello studio, ai quali si rimanda, che hanno perimetrato le aree pot. allagabili (**Capitolo 3.5.1. Mappe Aree Allagabili Relazione idrologico-idraulica Urgnana**):

- **figura 48 Aree Allagabili TR 100 – Mappa Battenti;**
- **figura 49 Aree Allagabili TR 100 – Mappa Velocità;**
- **figura 50 Aree Allagabili TR 50 – Mappa Battenti;**
- **figura 51 Aree Allagabili TR 50 – Mappa Velocità;**
- **figura 52 Aree Allagabili TR 10 – Mappa Battenti;**
- **figura 53 Aree Allagabili TR 10 – Mappa Velocità;**

Lo studio ha analizzato tutto il bacino di alimentazione della roggia Urgnana valutando la pericolosità idraulica relativa a fenomeni di allagamento s.l. per diversi tempi di ritorno. La modellazione idraulica 2D ha consentito di proporre una ripermimetrazione delle aree potenzialmente allagabili a partire dall'abitato.

L'area di studio oggetto di valutazione idraulica considera i 3 rami della roggia Urgnana che determinano il fenomeno di allagamento e più precisamente, procedendo da ovest verso est:

- **il ramo A.**
- **il ramo M;**
- **il ramo L;**

Sono esclusi dallo studio i rami H presenti più a ovest, e i rami D ed E più a est, oltre al ramo Urgnana-Brignana Ramo D, parallelo alla S.S. Creasca che risulta **interrotto** verso sud, poco più a sud dell'intersezione con la S.P. n.122 Francesca.

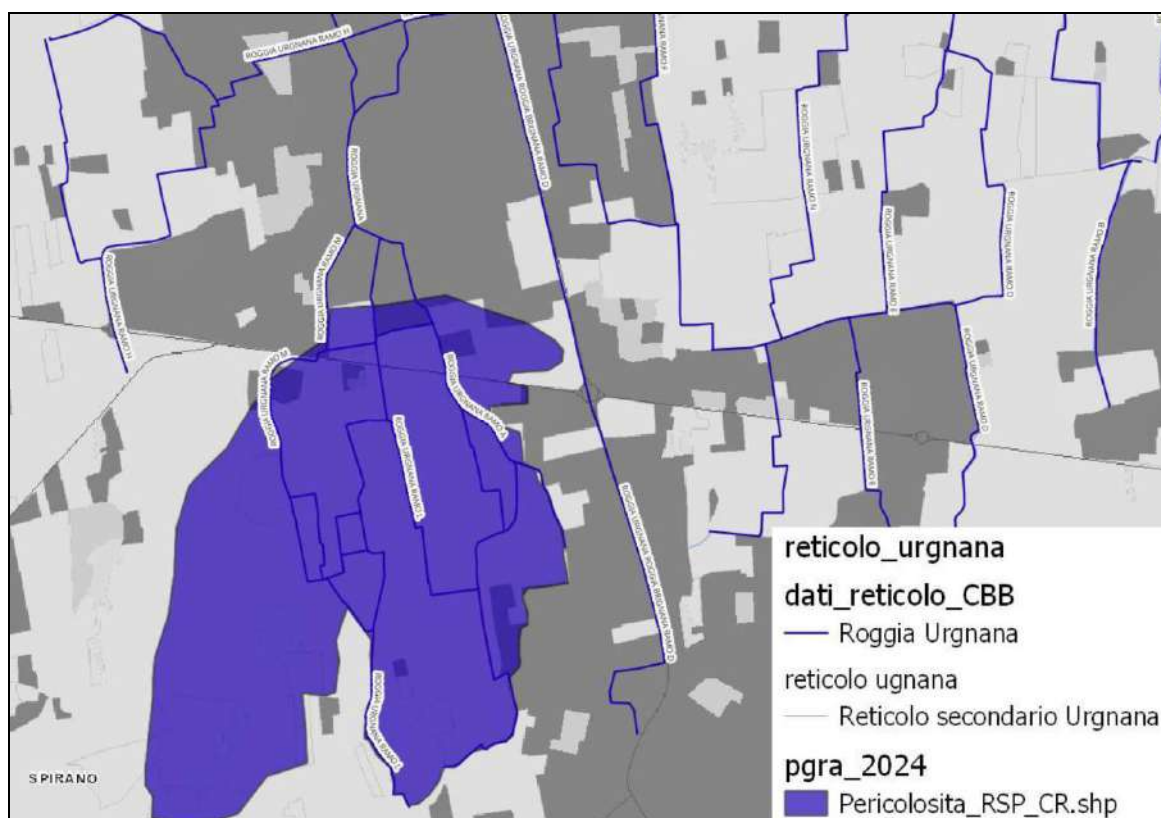


Figura n.17 Area allagabile da PGRA tratta dallo "**Studio Idrologico-Idraulico Rognia Ugnana nei comuni di Ugnano e di Cologno al Serio**"

A seguito della modellazione idraulica bidimensionale condotta utilizzando come input gli idrogrammi calcolati per diverse sezioni di interesse lungo i canali irrigui, mediante lo studio idrologico condotto (vedi paragrafo 3.3 della relazione idraulica), inseriti come condizioni interne al dominio di calcolo, è stato possibile definire mappe delle aree allagabili sia in termini di battenti che in termini di velocità del deflusso per tutti gli scenari idrologici considerati aventi tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni (vedi tavola n. 4 Perimetrazioni PAI-PGRA e problematiche idrauliche individuate).

Per quanto riguarda i tiranti idrici, la maggiore incidenza è costituita da altezze comprese entro i 50 cm mentre l'incidenza minore è relativa ai battenti idrici maggiori di 1.50 m come illustrato nella figura successiva.

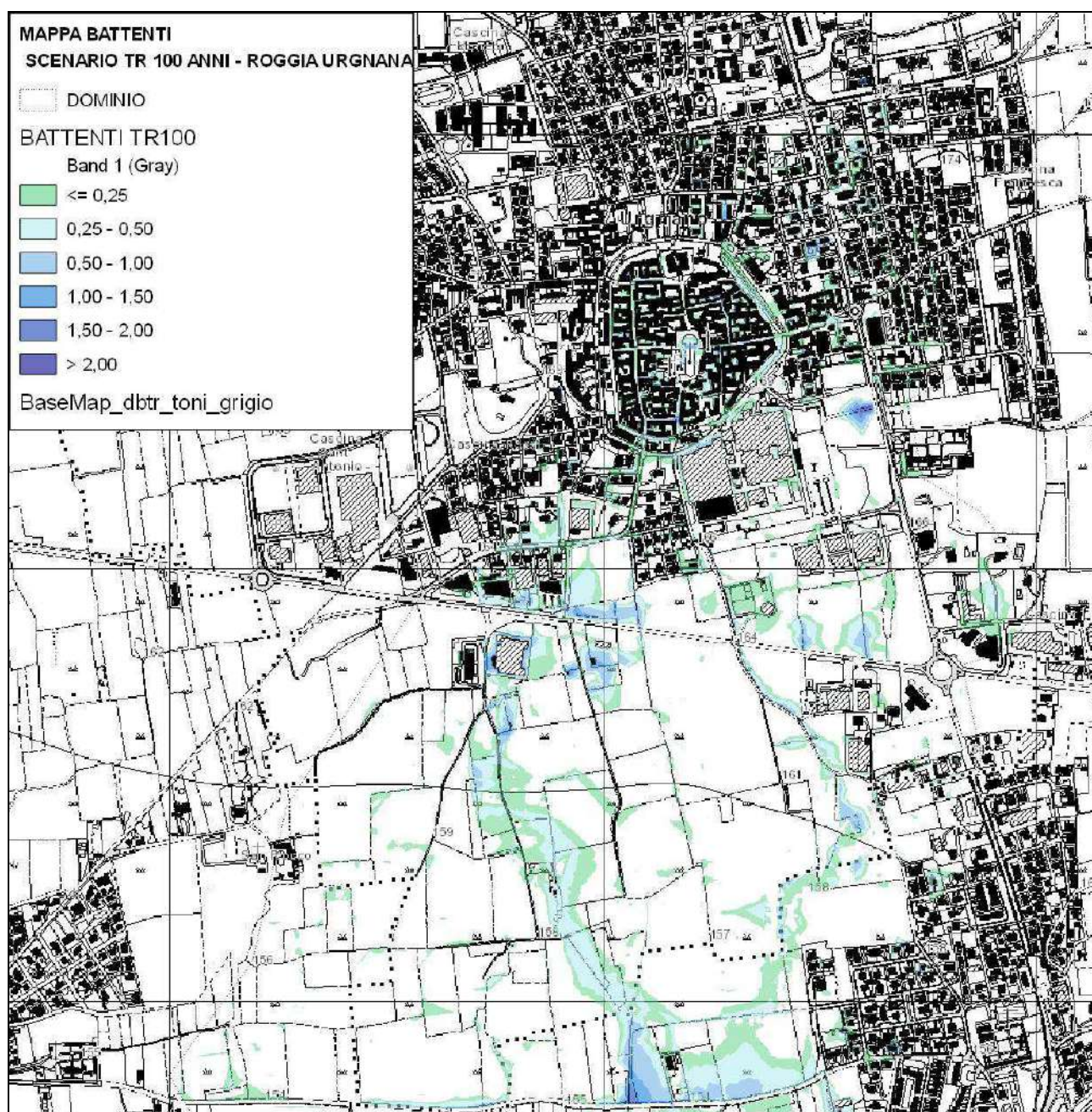


Figura n.18: Aree Allagabili con Tr₁₀₀ – Mappa dai battenti idrici (in m)

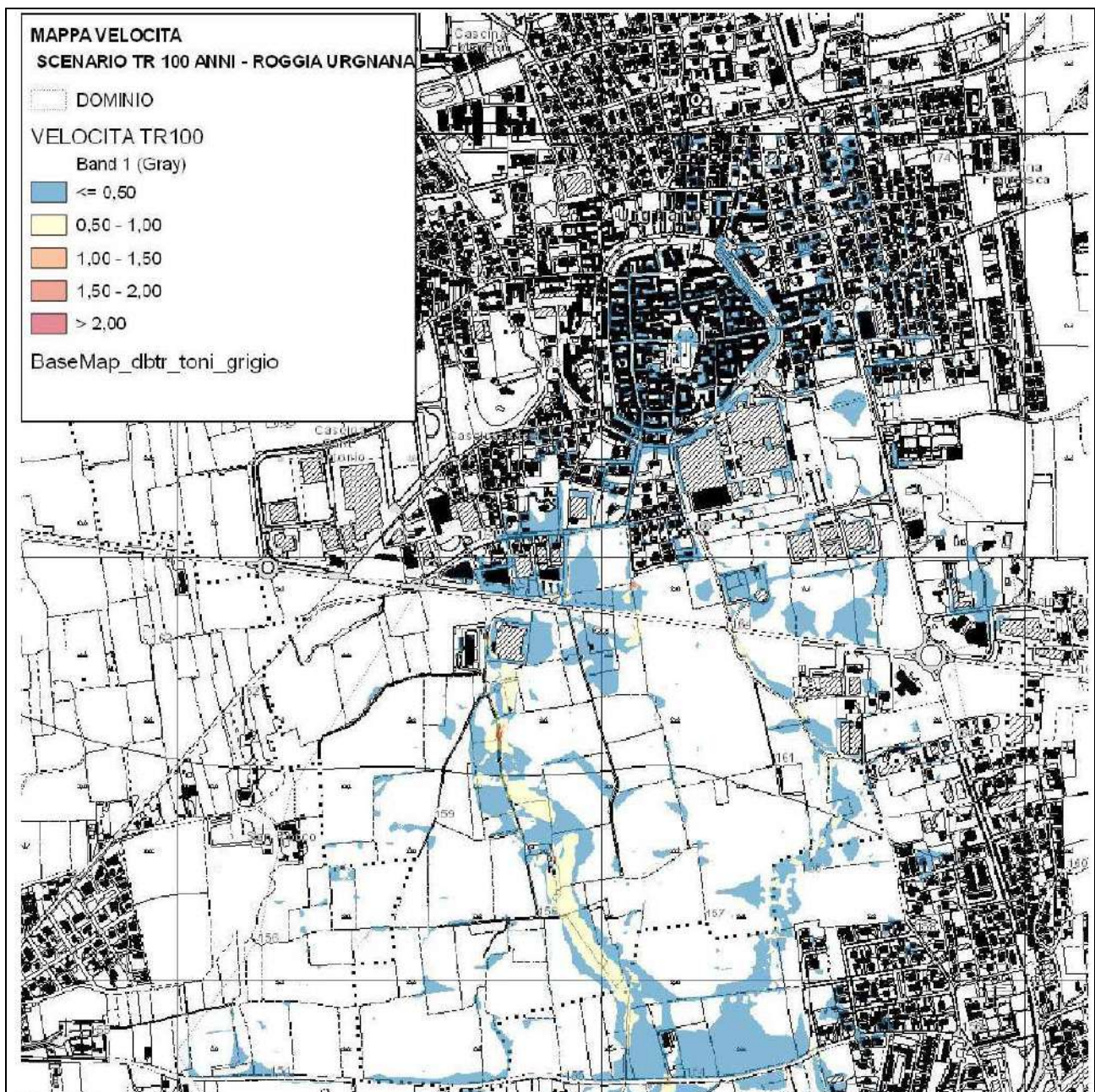


Figura n.19 Aree Allagabili con Tr₁₀₀ – Mappa della velocità flusso idrico (in m/s)

Per quanto riguarda i valori della velocità della corrente idrica, sempre riferendosi ad eventi con Tr 100 anni, la maggiore incidenza è rappresentata da **velocità inferiori/uguali a 0,5 m/s**, e secondariamente **da velocità comprese tra 0,5 e 1 m/s**. Valori superiori di velocità sono praticamente assenti ad esclusione di piccoli punti lungo gli alvei delle rogge.

6.3.1. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA LUNGO IL RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA - RETICOLO IDRICO DI BONIFICA

Al Capitolo 3.4 "Zonazione della pericolosità" dell'Allegato 4 della DGR 2616/2011 si afferma che: "All'interno delle aree esondabili individuate devono essere delimitate zone a diverso livello di pericolosità idraulica, sulla base, in particolare, dei tiranti idrici e delle velocità di scorrimento. Per la classificazione dei diversi livelli di pericolosità idraulica si è fatto riferimento al grafico seguente:"

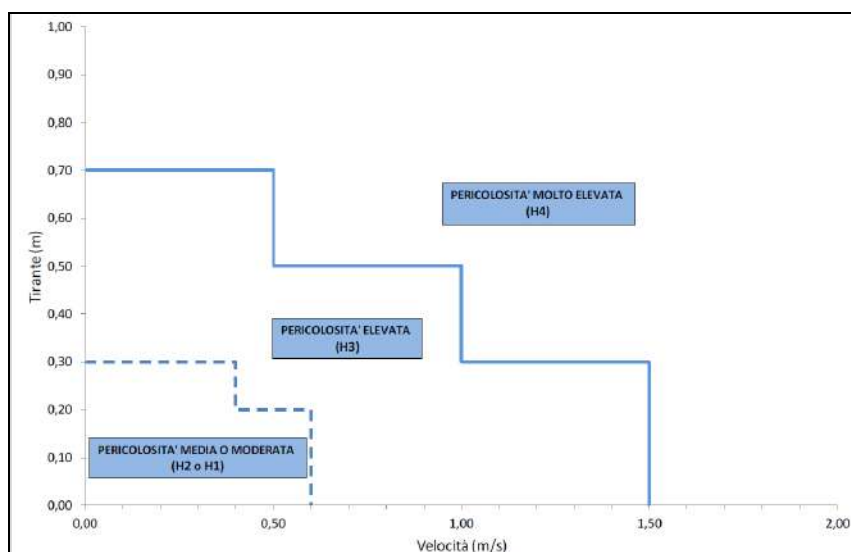


Figura n.20 Zonazione della pericolosità in funzione del tirante idrico e della velocità del flusso (Capitolo 3.4 Zonazione della pericolosità, Allegato 4 della DGR 2616/2011)

Al Capitolo 3.6 "Pericolosità" della relazione dell'Ing. Simone Circosta (**Studio Idrologico-Idraulico Roggia Ugnana nei comuni di Ugnano e di Cologno al Serio**), viene definito il grado di pericolosità e le superfici interessate dalla perimetrazione della pericolosità idraulica ottenute dalle valutazioni del professionista secondo quanto prevede la normativa regionale sopracitata.

Tale perimetrazione è stata riportata sulla **tavola n.4 "Perimetrazioni PAI-PGRA e problematiche idrauliche"**. Nella tabella sottostante vengono indicate le superfici allagabili complessive, per l'ambito di studio predetto, distinti nelle 4 classi di pericolosità.

TR100		
Pericolosità	Superficie [mq]	Superficie [ha]
H1 o H2	378148	37.81
H3	218652	21.87
H4	41668	4.17
TOTALE	638468	63.85

Tabella n.18: Estensione aree soggette a pericolosità idraulica Tr 100 anni

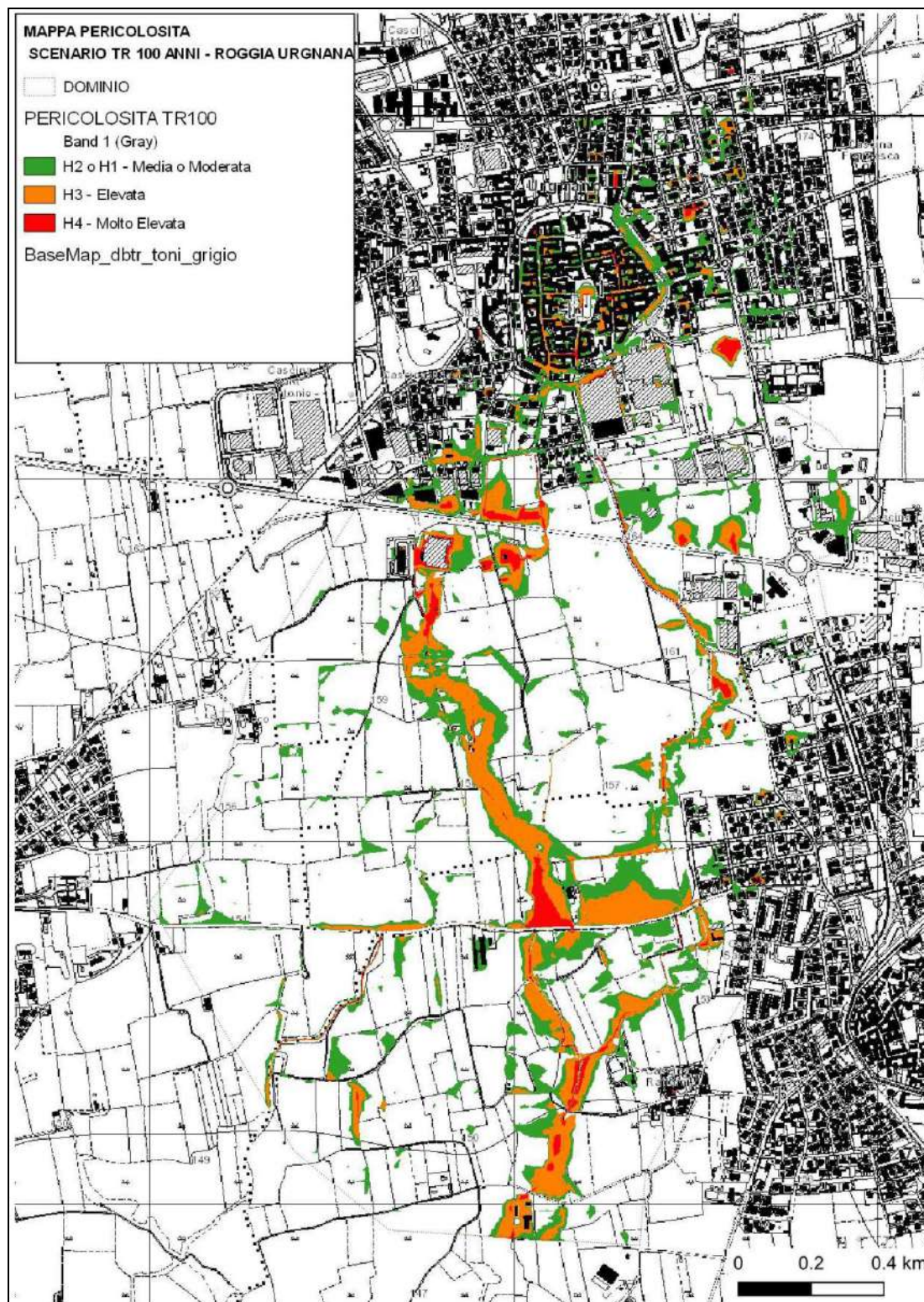


Figura n.21. Mappa della pericolosità idraulica Tr_{100} anni

Per la valutazione del grado di precisione dei risultati ottenuti, il professionista mette in evidenza che "Tuttavia, nelle mappe delle aree allagabili si osservano accumuli d'acqua nelle **corti interne**

degli edifici (nucleo storico), dovuti all'inserimento di quest'ultimi nel DTM e alla precipitazione come dato di ingresso. Questi accumuli, non avendo possibilità di deflusso restano confinati in questa porzione di DTM accumulandosi, pertanto, non devono essere considerati nella valutazione della pericolosità."

7. PROBLEMATICHE IDRAULICHE DEL SISTEMA FOGNARIO COMUNALE

7.1. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE FOGNARIA

Al fine di poter ricostruire le caratteristiche della rete fognaria comunale si è provveduto alla raccolta di tutte le informazioni disponibili, sia consultando i documenti relativi a studi precedenti (2020), sia considerando le indicazioni aggiornate fornite dall'ente gestore del servizio idrico integrato: UNIACQUE.

UNIACQUE ha fornito allo scrivente una planimetria con individuato oltre allo sviluppo aggiornato della rete, le caratteristiche delle tubazioni ed i diametri delle diverse tratte, l'ubicazione dei manufatti sfioratori e degli scarichi finali.

In collaborazione con questo ente, si è proceduto quindi ad individuare, le principali problematiche in ambito comunale, riferite alla rete fognaria comunale.

Le diverse tipologie dei collettori fognari di Ugnano sono così suddivisi:

- collettori principali consortili di tipologia mista;
- fognatura acque nere;
- fognatura di tipologia mista;
- fognatura acque bianche;
- condotte/tubazioni di sfioratori.

Le informazioni relative allo sviluppo della rete fognaria sono state riportate sulla **Tavola 5 Carta del rete fognaria comunale e delimitazione aree afferenti**.

Come descritto sinora il funzionamento della rete fognaria in situazioni meteo sfavorevoli è

strettamente connesso al reticolo irriguo attraverso gli sfioratori dislocati nei vari punti del territorio comunale.

La rete fognaria a servizio del Comune di Urgnano è di tipo misto, raccoglie reflui civili e drena le acque meteoriche di dilavamento di gran parte dell'edificato, per una superficie complessiva di circa 2,7 Km². La rete fognaria dell'abitato di Urgnano è allacciata al collettore che recapita le acque reflue presso l'impianto di depurazione di Cologno al Serio. L'abitato servito da rete fognaria di Urgnano appartiene all'agglomerato "COLOGNO AL SERIO". Il collettore consortile raccoglie i reflui di altri comuni. Il depuratore di Cologno al Serio ha una potenzialità autorizzata di 105.000 AE. L'agglomerato "COLOGNO AL SERIO" conta di 80.687 AE.

L'estensione della rete fognaria di competenza del Comune di Urgnano gestita da Uniacque s.p.a. è così suddivisa:

- Condotte collettore acque miste: 11,638 Km
- Condotte rete acque miste: 33,454 Km
- Condotte rete acque nere: 5,437 Km
- Condotte rete acque bianche: 0,892 Km (dato in corso di validazione)

La portata di piena della rete fognaria viene scolmata attraverso **8 sfioratori di piena (Autor. Prov. Bergamo con D.D. n.565/2019)**.

ID SCARICO	POSIZIONE SCARICO	ORIGINE SCARICO	ID_ORIGINE SCARICO	CORPO IDRICO RICETTORE
S1	via delle Orchidee	SFIORATORE DI PIENA	SF1	roggia Ugnana - ramo M
S2	via Spirano incrocio via S. Martino	SFIORATORE DI PIENA	SF2	roggia Ugnana - ramo M
S3	via Papa Giovanni XXIII incrocio via Moie	SFIORATORE DI PIENA	SF3	roggia Ugnana - ramo A
S4	via Marconi	SFIORATORE DI PIENA	SF4	roggia Ugnana - ramo A
S5	via Molino Vecchio	SFIORATORE DI PIENA	SF5	roggia Ugnana - ramo A
S6	via Basella	SFIORATORE DI PIENA	SF6	roggia Ugnana - ramo F
S7	loc. Basella - via Don Milani	SFIORATORE DI PIENA	SF7	roggia Vescovada di Valle
S8	via San Rocco a sud S.P. 122	SFIORATORE DI PIENA	SF8	roggia Ugnana - ramo M

Tabella n.19 Dati forniti da UNIACQUE. Elenco sfioratori autorizzati.

Gli sfioratori **1, 2 e 8** scaricano le portate scolmate nella Roggia Ugnana - Ramo M per una superficie impermeabile equiv. drenata di circa 276965 mq, gli sfioratori **3, 4 e 5** scaricano le portate scolmate nella Roggia Ugnana - Ramo A per una superficie impermeabile equiv. drenata di circa 566745 mq, lo sfioratore **6** scarica nella Roggia Ugnana - Ramo F per una superficie impermeabile equiv. drenata di circa 69443 mq, mentre lo sfioratore **7** scarica nella Roggia Vescovada di Valle per una superficie impermeabile equiv. drenata di circa 43083 mq. I bacini 9, 10 e 11 risultano allacciati direttamente sul collettore fognario consortile

Non risultano collettati alcuni piccoli nuclei di edifici rurali sparsi sul territorio comunale.

I diametri delle tubazioni di rete variano dai 110 mm per gli allacci ai 1200-1500 mm per i collettori principali. La tipologia delle tubazioni è estremamente variabile dal PE per i diametri minori al PVC, all'acciaio, al calcestruzzo, al calcestruzzo con fondo rivestito in gres o al gres per le condutture principali. Le sezioni sono prevalentemente circolari, secondariamente ovoidali ed in ultimo rettangolari. Nel caso di tubazioni ovoidali, per necessità grafiche, è indicata la dimensione minore (es: tubazione ovoidale 400/600 cm è riportato 400 mm).

Le portate non soggette a sfioratura proseguono lungo la rete fognaria per giungere al collettore

Le acque reflue urbane si distinguono essenzialmente in tre tipologie:

- a) **Acque reflue domestiche:** acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi, derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche;
- b) **Acque reflue industriali:** qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici o da impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni;
- c) **Acque reflue urbane:** acque reflue domestiche o miscuglio di acque reflue domestiche, acque reflue industriali e meteoriche di dilavamento convogliate assieme nelle reti fognarie e provenienti da un agglomerato.

Nel Comune di Urganò sono presenti **5 scarichi** industriali e di prima pioggia come si vede nell'elenco sotto riportato (dato UNIACQUE):

<i>RAGIONE SOCIALE</i>	<i>INSEDIAMENTO</i>	<i>ATTIVITA'</i>	<i>INDUSTRIALE</i>	<i>METEORICHE + INDUSTRIALI</i>	<i>1.a PIOGGIA</i>
<i>AUTOTRASPORTI F.lli MAZZOLENI s.n.c.</i>	<i>via Pola</i>	<i>trasporto bestiame + lavaggio</i>	X		
<i>M.I.T.I. S.p.A.</i>	<i>via Papa Giovanni XXIII, 320</i>	<i>tintoria e finissaggio, imbianchimento e tintura di fibre tessili</i>	X		
<i>SALVETTI BUS S.r.l.</i>	<i>via Redorta</i>	<i>rimessa autobus + lavaggio</i>	X		
<i>SOMMESE CARBURANTE S.r.l.</i>	<i>via Strada Provinciale 122 "Francesca" Km 12</i>	<i>distributore carburanti</i>			X
<i>CGA TECHNOLOGY S.r.l. (scarico non ancora attivo)</i>	<i>via Papa Giovanni, 258</i>	<i>produzione di macchinari per l'industria tessile</i>	X		
<i>Centro raccolta rifiuti</i>	<i>via Basella</i>	<i>Centro raccolta rifiuti comunale</i>	X		X

Tabella n.20 Dati forniti da UNIACQUE (19-05-2020). In merito alle aziende allacciate alla pubblica fognatura, si precisa che è stato allegato l'elenco delle ditte che scaricano nella rete fognaria acque reflue industriali e/o di prima pioggia. L'elenco non comprende quindi le ditte che scaricano in pubblica fognatura acque reflue domestiche o acque reflue assimilate alle domestiche.

Di seguito si allega una tabella contenente la descrizione delle caratteristiche e della simbologia utilizzata per i punti di recapito fognario (cfr. legenda riportata sulla **tavola n.5**).

LEGENDA TIPOLOGIA SCARICHI		
	SF	Manufatto sfioratore
	S	Terminale di scarico sfioratore
	S	Terminale di scarico fognatura
	T	Terminale di scarico acque bianche
	S	Terminale di scarico di emergenza / troppo pieno stazione di sollevamento
	S	Terminale di scarico depuratore

Figura n. 21 Legenda con indicate le diverse tipologie di scarico

Per quanto riguarda gli scarichi autorizzati in corpo idrico superficiale, si è fatto riferimento a quanto pubblicato sul Geoportale della Provincia di Bergamo (“scarichi industriali, urbani e domestici autorizzati recapitanti nei corpi d'acqua superficiali” – elenco aggiornato al febbraio 2012). Oltre agli 8 sfioratori della rete fognaria comunale, compaiono altri 8 scarichi in corpo idrico superficiale.

Scarichi censiti sul sito dell'amm. Provinciale nel territorio comunale e nell'immediato intorno							
	intestatario	catasto	tipologia	recapito	nome	Pericoloso	Area sensibile
1	sfioratore n.1 rete fognaria Urganano via Azalee/via Spirano	1240	sfioratore fognario	corpo idrico	R. Urganana	0	0 Sfiatore di piena rete fognaria
2	sfioratore n.2 rete fognaria Urganano via Spirano/via S Martino	1241	sfioratore fognario	corpo idrico	R. Urganana	0	0 Sfiatore di piena rete fognaria
3	sfioratore n.3 rete fognaria Urganano via Papa Giovanni/Via Moie	1242	sfioratore fognario	corpo idrico	R. Urganana	0	0 Sfiatore di piena rete fognaria
4	sfioratore n.4 rete fognaria Urganano via Borgonuovo/via C. Battisti	1243	sfioratore fognario	corpo idrico	R. Urganana	0	0 Sfiatore di piena rete fognaria
5	sfioratore n.5 rete fognaria Urganano via Dante/via Mulino Vecchio	1244	sfioratore fognario	corpo idrico	R. Urganana	0	0 Sfiatore di piena rete fognaria
6	sfioratore n.6 rete fognaria Urganano via Basella/via don Bertocchi	1245	sfioratore fognario	corpo idrico	R. Urganana	0	0 Sfiatore di piena rete fognaria
7	sfioratore n.7 rete fognaria Urganano via Don Milani	1246	sfioratore fognario	corpo idrico	R. Vescovada di Valle	0	0 Sfiatore di piena rete fognaria
8	sfioratore n.8 rete fognaria Urganano via San Rocco	non censito	sfioratore fognario	corpo idrico	R. Urganana	0	0 Sfiatore di piena rete fognaria
9	sfioratore n.3 rete fognaria Zanica in loc. Casc. Benaglia	1390	sfioratore fognario	corpo idrico	R. Urganana	0	0 Sfiatore di piena rete fognaria
10	Euro D srl	1973	industriale	corpo idrico	R. Urganana	1	M scarico finale impianto di depurazione industriale
11	GAOL S.p.a.	2452	industriale	corpo idrico	R. Urganana	0	M scarico finale impianto di depurazione industriale
12	Nuova Conceria Bergamasca	2443	industriale	corpo idrico	R. Urganana	1	M scarico finale impianto di depurazione industriale
13	MITI Manifattura Italiana Tessuti Indemagiabili - sc. n.2	2458	raffreddamento	corpo idrico	R. Urganana	0	0 R acque di raffreddamento
14	MITI Manifattura Italiana Tessuti Indemagiabili - sc. n.10	2454	raffreddamento	corpo idrico	R. Urganana	0	0 R acque di raffreddamento
15	MITI Manifattura Italiana Tessuti Indemagiabili - sc. n.1a	2453	industriale	corpo idrico	R. Urganana	0	M scarico finale impianto di depurazione industriale
16	Metal leghe	5106	raffreddamento	corpo idrico	R. Urganana	0	0 R acque di raffreddamento

Tabella n.22 Elenco degli scarichi autorizzati in corpo d'acqua superficiale. Dati riportati sul Geoportale della Provincia di Bergamo [Arc Gis Viewer One Team Viewer - Ver. 14.0.0 - 2011 - 2023 One Team Srl \(provincia.bergamo.it\)](http://ArcGisViewerOneTeamViewer-Ver.14.0.0-2011-2023OneTeamSrl(provincia.bergamo.it))

7.2. PROBLEMATICHE OSSERVATE

Sulla **tavola 5** " Carta rete fognaria comunale e delimitazione aree afferenti" sono stati ubicati i punti (evidenziati in un cerchio rosso) della rete fognaria ove sono necessari rilievi per accertare la dimensione della tubazione e la sua funzionalità.

Precisando che la gestione della rete fognaria è in carico ad UNIACQUE, sulla scorta di quanto fornito dall'ente in data 20-03-2026, si possono riscontrare alcune problematiche che possono determinare fenomeni di criticità in concomitanza di eventi intensi:

- aree non servite da pubblica;
- punti lungo il percorso di rete in cui il diametro della tubazione subisce un restringimento;
- immissione in fognatura mista di tubazioni finali relative a reti di acque bianche;
- la presenza di un punto di sfioro della fognatura non noto;
- la presenza di un sifone lungo tratta;
- la presenza di tratti di tubazione posati a ridotta profondità e con pendenza ridottissima che in concomitanza di eventi meteo intensi possono determinare allagamenti localizzati.

Di seguito sono riassunte le principali problematiche/criticità idrauliche della rete fognaria individuate congiuntamente con l'ente gestore acquedotto e fognatura UNIACQUE.

codice	posizione	via	criticità segnalate ed individuate nell'incontro con il Comune
C1	nord-est (loc. Basella)	via Colleoni	segnalazioni di allagamenti in zone private dovute all'insufficienza del sistema di raccolta delle acque meteoriche.
C2	est	via Borsellino	rete fognaria realizzata in leggera contropendenza. Necessari interventi periodici di pulizia
C3	est	via Dalla Chiesa	I pozzi perdenti della rete di acque meteoriche stradali si collegano alla direttamente nel collettore intercomunale a quote troppo basse, tali da compromettere il funzionamento del collettore sovracomunale. Il collegamento è stato realizzato alla quota del 60% del riempimento del collettore sovracomunale. E' necessario l'intervento di disconnessione idraulica con eventuale collettamento delle acque meteoriche al fosso più vicino
C4	est	via Papa Giovanni XXIII	Parziale deviazione del fosso tombinato in pubblica fognatura con conseguente sovraccarico idraulico di acque bianche. E' necessario l'intervento di manutenzione/pulizia del fosso e la disconnessione dalla rete fognaria al fine di poter utilizzare il canale interrato per il collettamento nuove reti acque meteoriche con recapito finale nella roggia Ugnana - Ramo A.
C5	ovest	via Gasgnoli	presenza di pozzi perdenti della rete di acque meteoriche stradali in area di rispetto del pozzo potabile "Gasgnoli"
C6	sud	via Spirano	sovraccarico idraulico del nodo idraulico per sovrappressioni della fognatura e della Roggia. Lo sfioratore Sf-2 non riesce ad allontanare le acque meteoriche in eccesso.
tracciato indicato in legenda	varie		Si segnala la presenza del cavo di fibra ottica posato all'interno della rete di fognatura. Questo può causare delle ostruzioni improvvise all'interno della tubazione, per l'accumulo di materiale di tipo filamentoso attorno al cavo, riducendone quindi la capacità di deflusso delle acque. In determinate situazioni le ostruzioni sono tali da poter generare delle sovrappressioni e dar luogo a rigurgiti fognari imprevedibili. La presenza del cavo rende molto complicata la manutenzione ordinaria e straordinaria delle condotte fognarie.

Tabella n.23 Indicazione dettagliata delle problematiche/criticità riscontrate.
Modificata da UNIACQUE.

Alla luce dei confronti avuti, in particolare si pone l'attenzione sui punti con codice C3 e C4.

- **C3** nella zona di via Carlo Alberto Dalla Chiesa via Marco Polo, il reticolo idrico unificato di Regione Lombardia segnala un fosso secondario alimentato a nord dalla roggia Ugnana - Ramo A e che confluisce a sud nella Roggia Ugnana -Ramo F. Per quanto di conoscenza del sottoscritto, tale ramo sarebbe interrotto in più punti e l'esatta localizzazione non è nota al di sotto la sede stradale (cfr Tavola 2) . L'accertamento della continuità verso valle e della corretta funzionalità idrica di tale canale, tombinato, consentirebbe in futuro l'allaccio di impianti di raccolta di acque meteoriche.
- **C4** Il canale tombinato (originariamente irriguo) presente in via Papa Giovanni XXIII, scatolare della larghezza di 600 mm, attualmente risulta a tratti inghiainato. In un punto è collegato anche alla rete fognaria e alla sua terminazione, confluisce nella Roggia Ugnana - Ramo A. Nell'ambito di una riorganizzazione generale dei sistemi irrigui e di bonifica, tale canale, vista la sua ubicazione (centro edificato) e ripristinata la sua funzionalità idraulica con isolamento dalla rete fognaria mista, può essere utilizzato come collettore delle reti di raccolta delle acque bianche presenti nel parcheggio della ditta ex-MITI, del parcheggio lungo via Papa Giovanni XXIII angolo Vicolo Volto, Via Enrico Scuri e imbocco Via Piave.
Se venisse confermata poi la sua continuità verso nord, potrebbe raccogliere anche le acque bianche delle caditoie stradali di via delle Rimembranze, sgravando così la rete fognaria dal carico idrico attuale in concomitanza di eventi meteo sfavorevoli.

8. CRITICITA' IDRAULICHE CONNESSE AGLI ASPETTI AMBIENTALI

Il territorio comunale di Ugnano per le sue caratteristiche geologiche ed idrogeologiche risulta adatto alla dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo. L'utilizzo di strutture di filtrazione nel sottosuolo quali misure di invarianza idrologica-idraulica è promosso dal regolamento regionale, tuttavia in ambito locale possono presentarsi situazioni e condizioni di tipo geologico, idrogeologico e geotecnico che possono impedirne o limitarne fortemente l'utilizzo.

Nel caso specifico del territorio comunale le aree che risultano poco o addirittura non idonee alla realizzazione di strutture d'infiltrazione di acque meteoriche (trincee drenanti, depressioni dal fondo permeabile e vasche disperdenti) sono quelle ove si è avuta contaminazione delle matrici del suolo/sottosuolo e delle acque sotterranee oltre che le aree di rispetto definite attorno alle opere di derivazione di acqua per scopi idropotabili. Tali aree sono state riportate sulla **Tavola 3 Idrogeologica**.

Nell'ambito del territorio comunale le limitazioni all'utilizzo delle strutture di filtrazione possono derivare da:

1. **aree soggette a vincoli di tipo idraulico e idrogeologico.** Si tratta delle aree appartenenti alle fasce di rispetto fluviale stabilite lungo tutti i corsi d'acqua e alle fasce di rispetto stabilite attorno ai pozzi ed alle sorgenti captate ad uso idropotabile. In queste aree la realizzazione di scavi per la realizzazione di strutture d'infiltrazione è vietato;
2. **aree allagabili definite dal PAI e dal PGRA o ridelimitate a seguito degli studi idraulici di dettaglio.** In queste aree la realizzazione di queste strutture, in caso di allagamento ad opera di acque di scorrimento superficiale potrebbe determinare fenomeni di contaminazione delle acque sotterranee oltre al rapido annullamento della capacità di filtrazione. In queste aree sono preferibili strutture impermeabili di laminazione. La realizzazione di strutture di filtrazione dovrà essere attentamente valutata in fase progettuale affinché sia impedito l'afflusso/ingresso di acque torbide o contaminate durante gli eventi esondativi;
3. **aree con terreni rimaneggiati o riportati, di dubbie caratteristiche qualitative o contaminate o che presentano scadenti caratteristiche geotecniche.** In tali aree i processi di filtrazione, anche se di acque meteoriche, possono presentare nel primo caso: l'estensione in profondità di un'eventuale contaminazione del suolo; nel secondo caso: processi di assestamento gravitativo del terreno che possono indurre cedimenti elevati non sopportabili dalle strutture edificate. In queste aree la realizzazione di scavi per la realizzazione di strutture d'infiltrazione è vietato;
4. **aree con insediamenti industriali che impiegano nel loro ciclo produttivo sostanze inquinanti ed emissioni in atmosfera con possibile ricaduta al suolo.** In questo caso la realizzazione e l'ubicazione delle opere di filtrazione dovrà essere attentamente valutata;

5. **aree con terreni fini a permeabilità ridotta.** Si tratta delle aree ove sono presenti terreni di copertura limoso argillosa con spessori elevati che rendono il processo di filtrazione nel sottosuolo, molto lento. Nel caso specifico di Ugnano, le coltri pedogenetiche superficiali presentano spessore generalmente inferiore al mezzo metro;
6. **aree con soggiacenza della falda freatica minore di 5 metri dal p.c..** In queste aree le strutture d'infiltrazione dovendo mantenere un franco adeguato, **di almeno 1 metro**, dal sottostante livello di soggiacenza minimo storicamente registrato, sono fortemente condizionate nel loro sviluppo verticale. Nel caso di Ugnano la zona che presenta una soggiacenza inferiore a 5 metri coincide con la zona rurale, posta all'estremità meridionale, al confine con Cologno al Serio.

La possibilità di disperdere le acque meteoriche nel sottosuolo deve essere sempre attentamente valutata attraverso lo svolgimento di adeguate ed approfondite indagini geologiche idrogeologiche ed ambientali, affinché se ne accerti la compatibilità con la situazione locale.

Per quanto riguarda il **punto 1**, nelle **zone di tutela assoluta e le zone di rispetto** valgono le limitazioni e le prescrizioni all'uso del territorio sono stabilite ai sensi del D. Lgs. n.152/2006 attorno ai pozzi ed alle sorgenti captate ad uso idropotabile.

Nelle **zone di rispetto** secondo quanto stabilito dall'**Art. 94 Comma 4**,

..... sono vietati l'insediamento di centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- "d) **dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;**
m) **pozzi perdenti**".

Nella zona di rispetto di una captazione da **acquifero non protetto** non è consentita la **realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione**; è in generale opportuno evitare: la dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, la realizzazione di vasche di laminazione e di vasche prima pioggia.

9. MISURE DI ATTUAZIONE INVARIANZA IDROLOGICO IDRAULICA A SCALA COMUNALE

9.1. CONTENUTI GENERALI DELLA NORMATIVA SULL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

I principi di invarianza idraulica e idrologica sono introdotti dall'**articolo 7 della L.R. 4/2016** e sono così definiti:

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 che i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei recettori naturali o artificiali di valle, non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione;

Drenaggio urbano sostenibile: sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo "alla sorgente" delle acque meteoriche, e a ridurre il degrado qualitativo delle acque.

Il R.R. n. 7/2017 e s.m.i. con l'**Art. 3** e l'**Allegato A** definisce gli interventi ai quali applicare o meno le misure di invarianza idraulica e idrologica.

Non ricadono nell'ambito di applicazione del Regol. Regionale suindicato:

- gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria e risanamento conservativo di cui all'**Art. 3, comma 1, lettere a), b), c)** del DPR 380/2001 (**Allegato A scheda n. 8**);
- gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ripristino di edifici crollati o demoliti di immobili sottoposti a vincoli ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137), **solo se tali interventi di ricostruzione e ripristino non aumentano la superficie coperta dell'edificio crollato o demolito**;
- gli interventi di ristrutturazione edilizia ai sensi dell'**articolo 3, comma 1, lettera d)** del d.p.r. 380/2001, solo se consistenti nella demolizione con mantenimento dello scheletro o delle pareti (**Allegato A scheda n. 6**).
- gli interventi di nuova costruzione ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/2001 solo se consistenti in sopraelevazioni di edificio esistente **senza aumento della superficie coperta** (**Allegato A scheda n. 7**)

L'**Art. 3 Comma 2** specifica che, nell'ambito degli interventi edilizi di cui al Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia), **sono soggetti all'applicazione del presente regolamento gli interventi:**

- a) di ristrutturazione edilizia, come definiti dall'**articolo 3, comma 1, lettera d), del d.p.r. 380/2001**, solo se consistono nella demolizione totale o nella demolizione parziale, a condizione che quest'ultima tipologia di demolizione **sia maggiore del 70 per cento della superficie coperta della costruzione esistente**, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento dell'indice di copertura preesistente; ai fini della verifica dell'aumento dell'indice di copertura di cui alla presente lettera, non si considerano gli aumenti di superficie derivanti da interventi di efficientamento energetico previsti ai sensi della normativa vigente in materia;
- b) 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 alterano la superficie coperta dell'edificio;
- c) di **ristrutturazione urbanistica**, così come definiti dall'**articolo 3, comma 1, lettera f), del d.p.r. 380/2001**;
- d) relativi alla realizzazione di **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 superficie maggiore di 150 mq;
 2. di superficie minore di o uguale a 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 superficie occupata dall'edificazione maggiore di 150 mq;
 2. di superficie occupata dall'edificazione minore di o uguale a 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma.
- Il **Comma 2bis** stabilisce che sono inoltre **soggetti all'applicazione del presente regolamento** gli interventi relativi alla realizzazione di:
- a) **parcheggi, aree di sosta, piazzali e piazze**, con una delle caratteristiche che seguono:

1 estensione maggiore di 150 mq;

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;

b) aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque e di aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite, qualora facenti parte di un intervento di cui al comma 2 o alla lettera a) del presente comma;

b bis) installazione dei pannelli di **impianti agrivoltaici o fotovoltaici** con caratteristiche costruttive o anche di posa tali da comportare una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione, purché con superficie maggiore di 150 mq, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 20, comma 1 bis *****, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 (Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili).

Il **Comma 3** indica che, 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 presente regolamento**:

- a) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete ciclopeditonale, stradale e autostradale;
- b) gli interventi di ammodernamento come 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**”, “**E-bis – Strade urbane ciclabili**”, “**F – strada locale**” e “**F-bis – itinerario ciclopeditonale**”, 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**”, “**E bis – Strade urbane ciclabili**”, “**F – strada locale**” e “**F-bis – itinerario ciclopeditonale**”, così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992;
- d) la **realizzazione di nuove strade** di tipo “**F-bis – itinerario ciclopeditonale**”, così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992.

Il **Comma 4**. Definisce che la riduzione della permeabilità del suolo va calcolata facendo riferimento alla permeabilità naturale originaria del sito, ovvero alla condizione preesistente all'urbanizzazione, e non alla condizione urbanistica precedente l'intervento eventualmente già alterata rispetto alla condizione naturale originaria, preesistente all'urbanizzazione, il presente regolamento si applica sia in caso di intervento su suolo libero, sia in caso di intervento su suolo già trasformato.

Per gli interventi di cui al comma 3, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla

l riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione.

Il **Comma 5** stabilisce che 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.

L'**Articolo 4** stabilisce che "**le misure di invarianza idraulica e idrologica ed i vincoli allo scarico** da adottare per le superfici interessate da interventi che prevedono una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione o all'impermeabilizzazione, **si applicano**, secondo quanto previsto dal presente regolamento, **alle acque pluviali** di cui all'articolo 2, comma 1, lettera h)."

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

Secondo quanto stabilito dall'**Articolo 8 Comma 1** il valore massimo di portata meteorica **scaricabile in fognatura** per i comuni che ricadono in Classe B di criticità idraulica di cui al comma 3 dell'articolo 7 è di **venti litri al secondo per ettaro** (20 l/s·ha).

L'**Art. 8 al Comma 5** del Regolamento Regionale, al fine di contribuire alla riduzione quantitativa dei deflussi di cui all'articolo 1, comma 1, stabilisce che **le portate degli scarichi nel ricettore**, provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, relativamente alle superfici scolanti, ricadenti nelle aree A e B di cui all'articolo 7, già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie, **sono limitate** mediante l'adozione di interventi atti a contenerne l'entità entro valori compatibili con la capacità idraulica del

ricettore e comunque **entro il valore massimo ammissibile indicato nelle norme di attuazione del piano di tutela delle acque vigente (PTUA).**

L'**Articolo 12** stabilisce i requisiti minimi delle misure di invarianza idraulica e idrologica.

Per gli interventi aventi **superficie interessata dall'intervento minore o uguale a 300 mq**, ovunque ubicati nel territorio regionale, il requisito minimo richiesto consiste in alternativa:

- a) **nell'adozione di un sistema di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo e non in un ricettore**, salvo il caso in cui quest'ultimo sia costituito da laghi o dai fiumi come: Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio. In questo caso non è richiesto il rispetto della portata massima di cui all'articolo 8 e non è necessario redigere il progetto di invarianza idraulica di cui agli artt. 6 e 10, fermi restando la compilazione e l'invio del modulo di cui all'**Allegato D**;
- b) nell'adozione del requisito minimo indicato al comma 2, per le aree C a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7; in questo caso, il valore massimo ammissibile della portata meteorica scaricabile nei ricettori di cui all'articolo 8 è quello relativo alle aree C a bassa criticità idraulica.

Nel caso d'impossibilità ad ottemperare quanto richiesto dalla normativa, in alternativa alla realizzazione degli interventi richiesti l'**Articolo 16** stabilisce la possibilità di **monetizzazione** del non adeguamento alla normativa, esclusivamente **in ambito urbano o per particolari condizioni sfavorevoli dal punto di vista idrogeologico.**

L'**Articolo 10 Comma 1** stabilisce i contenuti del **progetto di invarianza idraulica e idrologica**. Il progetto d'invarianza idrologico - idraulica è propedeutico all'ottenimento dei titoli abilitativi per la realizzazione dell'intervento edificatorio.

Nei casi di **impermeabilizzazione potenziale alta e media**, di cui alla tabella 1 dell'articolo 9, ricadenti nelle aree assoggettate ai limiti indicati per gli ambiti territoriali delle aree A e B dell'articolo 7, il progetto deve essere corredato dei seguenti elementi:

a) **relazione tecnica** comprendente:

- 1. la **descrizione della soluzione progettuale** di invarianza idraulica e idrologica e delle corrispondenti opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico costituenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico nel ricettore o di disperdimento nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo;
- 2. il **calcolo delle precipitazioni di progetto** utilizzando le LSPP di ARPA a meno di possedere dati più aggiornati;

3. **calcoli del processo di infiltrazione nelle aree e strutture a ciò destinate e relativi dimensionamenti** (valutazione della permeabilità dei terreni ossia della capacità di assorbire acqua per infiltrazione e conseguente dimensionamento delle opere d'infiltrazione);
 4. **calcoli del processo di laminazione negli invasi a ciò destinati e relativi dimensionamenti** delle opere necessarie;
 5. **calcolo del tempo di svuotamento degli invasi di laminazione;**
 6. **calcoli e relativi dimensionamenti di tutte le componenti del sistema di drenaggio, di raccolta e di collettamento** delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico;
 7. **dimensionamento del sistema di scarico terminale**, qualora necessario, nel ricettore, **nel rispetto dei requisiti ammissibili del presente regolamento (valutazione della portata massima ammissibile di scarico nel corpo ricettore);**
 - 7 bis. **indicazioni delle eventuali ulteriori misure locali, anche non strutturali, di protezione idraulica dei beni** insediati di cui all'articolo 11, comma 2, lettera a), numero 2;
- b) **documentazione progettuale** completa di planimetrie e profili in scala adeguata, sezioni, particolari costruttivi;
- c) **piano di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intero sistema** di opere di invarianza idraulica e idrologica e di recapito nei ricettori, secondo le disposizioni dell'articolo 13;
- d) **asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto** ai contenuti del presente regolamento, redatta secondo il modello di cui all'allegato E;

L'Articolo 10 Comma 2 stabilisce che nel caso di **impermeabilizzazione potenziale bassa** di cui alla tabella 1 dell'articolo 9, ovunque collocata nelle aree territoriali A, B e C dell'articolo 7, e nel caso di **impermeabilizzazione potenziale media e alta** ricadente nell'area territoriale C, e quindi nei casi in cui si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2, il **progetto di invarianza idraulica e idrologica** può limitarsi a contenere gli elementi di cui al comma 1, lettera a), numeri **1, 5, 6, 7** e alle lettere b), c) e d) dello stesso comma 1.

L'Articolo 10 Comma 3 stabilisce che nel caso di interventi di superficie interessata dall'intervento minore o uguale a 300 mq, **ovunque ubicati nel territorio regionale ed indipendentemente dal grado di impermeabilizzazione potenziale**, ovvero in classe di **intervento n.0** di cui alla tabella 1 dell'articolo 9:

- a) se viene adottato il requisito minimo indicato nell'articolo 12, comma 1, lettera b), il progetto di invarianza idraulica e idrologica contiene almeno gli elementi di cui al precedente comma 2;

b) se viene adottato il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 1, lettera a), non è necessaria la redazione del progetto di invarianza idraulica e idrologica, purché il progettista dichiari, con specifico atto, che è stata applicata la casistica di cui al medesimo articolo 12, comma 1, lettera a).

Il **comma 4** chiarisce che in ogni caso, i contenuti del progetto di invarianza idraulica e idrologica devono essere commisurati alla complessità dell'intervento da progettare.

9.2. INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI DEL GESTORE DEI RICETTORI NATURALI

Il gestore del reticolo idrografico naturale è rappresentato dalla Compagnia “Roggia Ugnana e Vescovada”, con sede a Ugnano (BG) in via De Amicis n.47/b in convenzione con il Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca (CBMPB).

Il Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca, con proprio Regolamento (Deliberazione Consiliare n. 52 del 15/09/2017, approvazione regionale con DGR n. X/7213 del 09-10-2017), in attuazione di quanto disposto dall'Art.15, Comma 1 del Regolamento Regionale 8 febbraio 2010 n. 3 e s.m.i., “Regolamento di polizia idraulica” ha disciplinato con l'Art. 8 “Disposizioni particolari degli scarichi”, in dettaglio:

1. Ai sensi del comma 3 dell'art. 4 del Regolamento Regionale nr. 3/2010, l'immissione di acque di scarico può essere assentito solo se il richiedente ha richiesto, ovvero ottenuto, anche ogni altra autorizzazione prescritta dalla legislazione vigente in materia di tutela delle acque, nonché adottato tutte le misure, previste dalla legge, atte a prevenire l'inquinamento delle acque e quindi della Rete.
2. Le acque di pioggia possono essere assentite solo se ottemperanti ai limiti quantitativi previsti dalle normative vigenti.
3. Il Consorzio, per i tratti di Rete caratterizzati da criticità e sovraccarichi idraulici individuati nel Catasto e del SIT, può stabilire limiti quantitativi inferiori a quelli previsti dal precedente comma.
4. Il Consorzio, nell'ambito della propria discrezionalità tecnica, valuta l'ammissibilità dello scarico anche in base alle peculiarità e specificità del corso d'acqua interessato.
5. Qualora la portata da scaricare superi i limiti sopraindicati, si dovrà prevedere la laminazione, opportunamente dimensionata, ovvero la dispersione nel sottosuolo.

6. Il manufatto di recapito dovrà essere realizzato in modo che lo scarico avvenga preferibilmente nella medesima direzione del flusso e dovranno essere previsti, se necessari, accorgimenti tecnici ovvero opere, purché non interferenti con il regime idraulico della Rete, per evitare sia l'innescio di fenomeni erosivi nel corso d'acqua che il ritorno ed il rigurgito di acqua nella tubazione di scarico.
7. Il Consorzio può richiedere periodicamente il controllo sulla qualità e quantità delle acque scaricate con oneri a carico del richiedente.

9.3. INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI DEL GESTORE DEL SISTEMA FOGNARIO

Per gli ambiti di nuova trasformazione è richiesta la separazione delle acque meteoriche dalle acque reflue urbane; si consiglia tale intervento anche per gli ambiti di riqualificazione o di ristrutturazione. Si consiglia l'utilizzo, in caso di pavimentazioni esterne sia private che pubbliche, l'utilizzo di materiali drenanti. Tali indicazioni e soluzioni progettuali dovranno essere valutate in fase di rilascio dell'autorizzazione allo scarico in fognatura. Separare le acque nere dalle acque meteoriche è cruciale per migliorare la funzionalità idraulica dell'intera rete fognaria, la riduzione dell'impatto ambientale, l'efficienza dei sistemi di depurazione e i relativi costi.

UNIACQUE consiglia:

- anche attraverso politiche incentivanti, la realizzazione di vasche di accumulo e/o di laminazione al fine di gestire le acque di prima pioggia e seconda pioggia;
- anche attraverso politiche incentivanti, la realizzazione di reti duali (obbligo dal 2016) sfruttando anche gli accumuli creati (vedi punto precedente). La necessità di separazione delle reti deve essere recepita anche nei documenti di pianificazione territoriale;
- una programmazione a livello comunale per l'insediamento di opere strutturali mirate all'ottenimento dell'invarianza idrologica ed idraulica territoriale ai fini di quanto dettato dal Regolamento Regionale.
- consiglia l'amministrazione comunale di aggiornare la perimetrazione degli agglomerati alla situazione attuale di sviluppo dell'edificato;
- di porre particolare attenzione all'aspetto della gestione delle reti fognarie nelle aree di trasformazione, recupero e riqualificazione, soprattutto nelle aree ricadenti nelle zone di rispetto dei pozzi ad uso potabile;

Per quanto riguarda la pianificazione/programmazione urbanistica, l'ente segnala l'assenza di rete fognaria per gli ambiti di trasformazione produttivo e residenziale: ATP1-A; ATP 3; ATR 3 e ATR 4; ATR 6; ATR 7 e ATR 9.

Viene ribadita inoltre la necessità del mantenimento in buono stato e di efficienza idraulica dei corpi idrici superficiali soprattutto in corrispondenza degli sfioratori della rete fognaria e delle griglie poste all'imbocco dei tratti tombinati.

Per quanto riguarda la questione del “Drenaggio Urbano Sostenibile” si rimanda alle seguenti pubblicazioni:

- Seminario “**Acque meteoriche e drenaggio urbano pianificazione e realizzazione**” di Marco Callerio (Gruppo CAP e Dipartimento di Scienze Agrarie Ambientali);
- Manuale sulle buone pratiche di utilizzo dei sistemi di drenaggio urbano sostenibile AA.VV. (Gruppo CAP e Dipartimento di Scienze Agrarie Ambientali, 2018).

9.4. MISURE STRUTTURALI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Sulla scorta di quanto emerso nei capitoli precedenti, l'intento del presente studio è anche quello di fornire un quadro delle tipologie di opere strutturali ritenute più idonee alla realtà locale oltre che di una loro possibile collocazione geografica al fine di svolgere un'efficace programmazione urbanistica così come indicato sulla normativa regionale.

L'individuazione di dettaglio delle aree da riservare all'attuazione delle misure strutturali d'invarianza idraulica e idrologica dovrà tenere in considerazione le previsioni del PGT e condivisa con il Gestore del Servizio Idrico integrato **Tavola 6 "Interventi strutturali d'invarianza idrologica e idraulica"**.

Il DdP prevede 13 nuovi ambiti di trasformazione e 7 di rigenerazione:

- 4 Ambiti di trasformazione produttivo/commerciale;

- 9 Ambiti di trasformazione residenziale;
- 7 Ambiti di Rigenerazione.

Si consiglia di prevedere, in tali ambiti di trasformazione e di rigenerazione, la separazione delle reti fognarie e la dotazione delle opere strutturali d' invarianza idraulica ed idrologica secondo quanto previsto dal Regolamento Regionale. L'aumento delle aree impermeabilizzate incrementa il carico sulla rete fognaria che se non adeguata dimensionalmente, può innescare situazioni di criticità soprattutto in corrispondenza di eventi meteo intensi e/o prolungati.

Per la scelta della tipologia d'intervento strutturale più confacente alla situazione locale devono essere valutati diversi aspetti:

- lo spazio disponibile, meglio se pubblico;
- la collocazione logistica rispetto all'edificio attuale o alle sue previsioni di sviluppo future;
- il contesto paesaggistico circostante;
- il contesto geologico e geomorfologico in cui si inserisce;
- il contesto idrogeologico (soggiacenza della superficie freatica e permeabilità dei terreni);
- il contesto di qualità delle matrici ambientali sito specifiche (qualità dei suoli e/o delle acque sotterranee);
- la salvaguardia o il miglioramento dell'ecosistema naturale.

L'**Allegato L** del **Regolamento Regionale** da' suggerimenti su tipologie e modalità realizzative di alcuni interventi strutturali d'invarianza idraulica in ambito urbano.

Volendo schematizzare, è possibile focalizzare sulle seguenti tipologie principali:

1. Opere di laminazione

- strutture superficiali da realizzarsi preferibilmente in corrispondenza di aree verdi comunali o in aree agricole che mantengano la loro vocazione (aree depresse idonee a formare micro-invasi del volume desiderato);
- strutture sotterranee (vasche di laminazione prefabbricate in cls o in materiale plastico);
- strutture sotterranee (supertubi).

2. Opere d'infiltrazione (per le sole acque meteoriche pulite)

- pavimentazioni permeabili (autobloccanti o asfalto/calcestruzzo drenante);
- caditoie filtranti (sistema filtrante distribuito);
- bacini o vasche filtranti (in terreno naturale o in cls senza fondo oppure realizzate con moduli accoppiabili in materiale plastico).
- trincee disperdenti e/o tubi filtranti;
- pozzi drenanti;
- filtri verticali drenanti costituiti da colonne di ghiaia (anche profondi);

3. Opere per il trasporto ed il controllo delle portate

- tubazioni di grande diametro (utili anche per realizzare volumi di laminazione aggiuntivi);
- manufatti di regolazione delle portate: sfioratori; sifoni; stazioni di sollevamento;

Onde precisare meglio le indicazioni fornite, si riportano alcuni esempi di opere di mitigazione che si possono realizzare in ambito locale:

Tipologia criticità	Interventi possibili
1. Allagamenti per effetto del ruscellamento da monte di acqua sui campi	Creazione di fossi di raccolta e collettamento agli impluvi più vicini.
2. Allagamenti per effetto del ruscellamento di acqua in sede stradale in ambito extraurbano	Creazione di fossi di guardia ai lati sede stradale per la raccolta delle acque di scorrimento e collettamento agli impluvi più vicini
3. Allagamenti per effetto del ruscellamento di acqua sulla sede stradale in ambito urbano	Creazione di cunette e di caditoie di raccolta idoneamente distanziate. Trasporto delle acque fino alle opere di separazione, grigliatura, disoleatura e alle aree destinate al lagunaggio e/o all'infiltrazione.
3. Allagamenti sedi stradali in ambito urbano	Realizzazione di vasche sotterranee di raccolta in corrispondenza dei rondò o delle aiuole spartitraffico con smaltimento graduale in fognatura.
4. Pulizia caditoie stradali in ambito urbano	Manutenzione periodica di pulizia delle caditoie stradali soprattutto nella stagione autunnale e pulizia straordinaria in seguito ad eventi temporaleschi intensi.
5. Allagamento sottopassi stradali	Riduzione delle portate di afflusso al centro del sottopasso, creazione di vasche di raccolta sotto la sede stradale, regolazione della portata della

	pompa di rilancio a piano campagna in relazione all'andamento del livello in vasca.
6. Aree fuori dall'abitato sprovviste di rete di raccolta delle acque reflue e/o delle acque meteoriche di dilavamento	Realizzazione rete di raccolta e di dispersione delle acque meteoriche di dilavamento se pulite tramite tubi filtranti e pozzi disperdenti. Altrimenti realizzazione vasche impermeabili di raccolta e degradazione biologica dei reflui.
7. Funzionamento in pressione di alcuni tratti della rete fognaria comunale (es: a causa della riduzione lungo la tratta del diametro delle tubazioni)	Raddoppio/rifacimento della tubazione per ridurre il grado di riempimento durante l'evento critico; in alternativa realizzazione di opere di stoccaggio dei volumi di esubero come tubi di grande diametro o di vasche in cls in linea in grado di ridurre il valore della portata massima in condizione di piena
8. Formazione di barriere costituite dall'accumulo di tronchi e ramaglie in corrispondenza di attraversamenti fluviali (ponti, passerelle, ponti tubo, cavidotti, etc..) o del punto d'imbocco di tombinature di corsi d'acqua durante gli eventi di piena	Controllo e taglio con pulizia periodica della vegetazione morta o in condizione d'instabilità lungo le sponde dei corsi d'acqua appartenenti a reticolo idrico.
9. Malfunzionamento della rete fognaria legata al rigurgito scaricatori durante l'evento di piena del corpo idrico ricettore	Creazione di bacini di accumulo di volume idoneo a raccogliere/laminare la fase critica subito a monte dello scarico finale. Quest'ultimo dovrà essere dotato di paratia antiriflusso. Scarico con dotazione di pompa di rilancio per lo svuotamento durante la fase di chiusura della valvola antiriflusso.

Tabella n.24. Quadro riassuntivo delle possibili tipologie d'intervento strutturale a livello puntuale

Nella cartografia allegata (**Tavola n. 6**) sono state individuate preliminarmente le aree ove localizzare, previa studi di dettaglio e valutazioni sito-specifiche di tipo tecnico, le opere strutturali per la mitigazione del rischio idraulico (opere di drenaggio superficiale, opere di drenaggio/dispersione nel sottosuolo, vasche di laminazione impermeabili).

Inoltre, in ambito urbanizzato, ove gli interventi strutturali sono più difficili da attuare, si può valutare la verifica e/o il ripristino della funzionalità idraulica di alcuni fossi irrigui, ormai abbandonati e presenti generalmente al di sotto delle sedi stradali, quali direttrici dedicate al collettamento delle acque bianche urbane. Tali rami sono stati posti in evidenza in carta.

9.5. MISURE NON STRUTTURALI DI EMERGENZA, DI CONTROLLO E DI PREVENZIONE

Le misure non strutturali sono individuate dal Comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i Piani di Emergenza Comunale (PEC).

L'individuazione di tali misure dovrà essere sottoposta al vaglio del Gestore del Servizio Idrico Integrato e all'Ente Territoriale d'Ambito (ATO) di cui all'art. 48 della L.R. 26/2003 per le azioni di competenza.

Le misure non strutturali di emergenza sono atte al controllo e possibilmente alla riduzione, delle condizioni di rischio, definendo le **misure di Protezione Civile** e le **difese passive** attivabili in tempo reale al verificarsi dello scenario di pericolo.

A tal proposito il **Piano Emergenza Comunale** dovrà essere aggiornato, recependo tutte le azioni di auto-protezione e le indicazioni qui indicate, se non già previste.

Per gli allagamenti dovuti al ruscellamento in sede stradale è ipotizzabile il ricorso a misure d'emergenza non strutturali quali **barriere temporanee**. Nello contesto locale, viste le presumibili velocità e le altezze d'acqua in gioco, le tipologie più opportune possono essere **barriere modulari auto-stabili**, che possono essere facilmente e rapidamente installate. Le barriere possono essere abbinate a sistemi di sollevamento posti nei punti di minimo topografico, dove convergono le acque di ruscellamento.

Barriere temporanee possono essere realizzate impilando **sacchi pre-riempiti con materiale sintetico** che possono essere utilizzate in caso di esondazione di corsi d'acqua.

Nelle zone ove si verificano allagamenti di interrati o seminterrati a causa del malfunzionamento della rete fognaria, si può installare sulle tubazioni fognarie in uscita, **sistemi anti-riflusso** per evitare rigurgiti fognari verso le abitazioni private. Nelle aree urbane più depresse, dove i livelli d'acqua possono essere anche rilevanti, per impedire l'ingresso di acqua degli ingressi pedonali e carrali si possono installare **paratoie manuali removibili** o **paratoie a sollevamento automatico azionate da sensori**.

In corrispondenza dei **sottopassi stradali** ove si ha un rapido afflusso delle acque di dilavamento della sede stradale oppure in corrispondenza dei ponti laddove il franco del livello massimo di piena è ridotto (inferiore al metro), possono essere installati **sistemi di monitoraggio dotati di sensori** in grado di far scattare avvisi semaforici e/o azionare barriere di segnalazione dell'allagamento che blocchino il transito degli autoveicoli all'ingresso.

L'installazione sulla rete fognaria comunale di un sistema di monitoraggio che restituisca in tempo reale i livelli idrici nei collettori nei tratti ritenuti più critici, potrà consentire, di allertare la popolazione esposta al rischio di allagamento.

La promozione di **campagne di comunicazione ed educazione** della popolazione possono incrementare la sensibilità e l'attenzione (prevenzione) verso tali fenomeni con conseguente diminuzione della vulnerabilità e quindi del rischio.

La tabella seguente riepiloga le principali **misure non strutturali** che possono essere impiegate sul territorio comunale ed individua le azioni più opportune in relazione al contesto ed alla tipologia e causa presumibile degli allagamenti verificabili.

Misura non strutturale	Applicabilità in ambito comunale
1. Comunicazione dei rischi alla popolazione ed educazione sulle pratiche di autoprotezione	X
2. Coinvolgimento informativo/formativo della popolazione	X
3. Sistemi di monitoraggio ed allerta nei siti a rischio	X
4. Piani e studi di approfondimento	X
5. Difese temporanee per l'emergenza:	
▪ barriera temporanea antiesondazione in sacchi di sabbia	X
▪ barriera temporanea in sacchi riempiti con materiale sintetico assorbente	X
▪ barriera temporanea tubolare anti-esondazione ancorata al suolo e gonfiata con aria	X
▪ barriera temporanea tubolare anti-esondazione riempita con acqua	

▪ barriera temporanea anti-esondazione auto-stabile modulare in blocchi di plastica riempibili con acqua	X
▪ barriera temporanea modulare costituita da panconi in alluminio inseribili manualmente in guide a pilastrino	
▪ paratoia di chiusura a scorrimento orizzontale e a tenuta idraulica	
▪ paratoie a protezione di ingressi inseribili manualmente in guide fisse	X
6. Valvole antiriflusso su tubazioni fognarie private	X
7. Sistemi di pompaggio d'emergenza o al servizio di sistemi di monitoraggio	X
8. Sistema di accumulo di acqua per vari riusi : interventi puntuali a scala di singolo edificio.	X

Tabella n. 25 Tipologie possibili di misure non strutturali d'emergenza

Tra le principali misure che mirano a ridurre sia i volumi che le portate di acqua meteorica in ingresso in fognatura durante un evento meteo, vi è la realizzazione delle **misure d'invarianza idraulica da attuare sui singoli interventi edificatori per i quali la normativa li prevede.**

Il comune può trovare le modalità per incentivare tali interventi anche laddove non è obbligatorio attuarli.

Bergamo, 19/06/2026

Pedrali Carlo
Ordine Geologi Lombardia n.860



Stralci della normativa vigente

(per i dettagli si veda il testo ufficiale)

Allegato n.1

Legge regionale del 15/03/2016

Invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile.

Modifiche alla l.r. 12/2005

Art. 7 Invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile.

Modifiche alla l.r. 12/2005

1. Al fine di prevenire e di mitigare i fenomeni di esondazione e di dissesto idrogeologico provocati dall'incremento dell'impermeabilizzazione dei suoli e, conseguentemente, di contribuire ad assicurare elevati livelli di salvaguardia idraulica e ambientale, gli strumenti urbanistici e i regolamenti edilizi comunali recepiscono il principio di invarianza idraulica e idrologica per le trasformazioni di uso del suolo, secondo quanto previsto dal presente articolo.

2. Per conseguire gli obiettivi di cui al comma 1, alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio) sono apportate le seguenti modifiche:

a) dopo la lettera b ter) del **comma 2 dell'articolo 8** è inserita la seguente:

'b quater) stabilisce che nelle scelte pianificatorie venga rispettato il principio dell'invarianza idraulica e idrologica, ai sensi dell'articolo 58 bis, comma 3, lettera a)';

b) dopo il **comma 8 dell'articolo 9** è inserito il seguente:

'8 bis. Il piano dei servizi, al fine di garantire il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, contiene quanto previsto dall'articolo 58 bis, comma 3, lettera b).';

c) la lettera h) del **comma 3 dell'articolo 10** è sostituita dalla seguente:

'h) requisiti qualitativi degli interventi previsti, ivi compresi quelli di efficienza energetica, di rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica e di mitigazione delle infrastrutture della viabilità con elementi vegetali tipici locali.';

d) al secondo periodo del **comma 5 dell'articolo 11** dopo le parole *'anche ai fini'* sono inserite le seguenti: *'del conseguimento del drenaggio urbano sostenibile,';*

e) dopo la lettera i ter) del **comma 1 dell'articolo 28** è aggiunta la seguente:

'i quater) le modalità per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto previsto dall'articolo 58 bis, comma 4.';

f) all'**articolo 55** sono apportate le seguenti modifiche:

1) alla lettera b) del **comma 2** sono aggiunte, in fine, le seguenti parole:

'anche attraverso l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica e idrologica;';

2) dopo la lettera e) del **comma 4** è aggiunta la seguente:

'e bis) criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica.';

g) dopo l'**articolo 58** è inserito il seguente:

'Art. 58 bis (Invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile)

1. Ai fini della presente legge si intende per:

- a) invarianza idraulica: principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione;
- b) invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione;
- c) drenaggio urbano sostenibile: sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche e a ridurre il degrado qualitativo delle acque.

2. I principi di invarianza idraulica e idrologica si applicano agli interventi edilizi definiti dall'articolo 27, comma 1, lettere a), b) e c) e a tutti gli interventi che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione, secondo quanto specificato nel regolamento regionale di cui al comma 5. Sono compresi gli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi.

3. Al fine di non aggravare le condizioni di criticità idraulica dei corpi idrici recettori delle acque meteoriche urbane, nel PGT:

- a) il **Documento di Piano** stabilisce che le trasformazioni dell'uso del suolo comportanti variazioni di permeabilità superficiale debbano rispettare il principio dell'invarianza idraulica e idrologica, anche mediante l'applicazione dei principi e dei metodi del drenaggio urbano sostenibile. Tali

principi vanno rispettati anche per le aree già urbanizzate oggetto di interventi edilizi, così come stabiliti nel regolamento di cui al comma 5;

- b) il **Piano dei Servizi** individua e definisce le infrastrutture pubbliche necessarie per soddisfare il principio dell'invarianza idraulica e idrologica sia per la parte già urbanizzata del territorio, sia per gli ambiti di nuova trasformazione, secondo quanto stabilito dal regolamento di cui al comma 5.

4. Il Regolamento Edilizio comunale disciplina le modalità per il conseguimento dell'invarianza idraulica e idrologica secondo i criteri e i metodi stabiliti con il regolamento regionale di cui al comma 5.

Il regolamento edilizio recepisce i criteri e i metodi di cui al primo periodo entro sei mesi dalla pubblicazione del regolamento regionale di cui al comma 5 nel Bollettino ufficiale della Regione Lombardia. Decorso inutilmente il termine di cui al secondo periodo, i comuni sono comunque tenuti a dare applicazione alle disposizioni del regolamento regionale.

5. Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge regionale recante (Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua), la Giunta regionale, sentite le rappresentanze degli enti locali e di altri soggetti competenti con professionalità tecnica in materia, approva un regolamento contenente criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica. Il regolamento acquista efficacia alla data di recepimento dello stesso nel regolamento edilizio comunale di cui al comma 4, o, al più tardi, decorso il termine di sei mesi di cui al medesimo comma 4.

Il regolamento definisce, tra l'altro:

- a) ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del grado di impermeabilizzazione dei suoli, delle condizioni idrogeologiche delle aree e del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori;
- b) il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati;
- c) modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito di cui all'articolo 48, comma 2, lettera b), della l.r. 26/2003, nonché tra le disposizioni del regolamento di cui al presente comma e la normativa in materia di scarichi di cui all'articolo 52, comma 1, della stessa l.r. 26/2003, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica;

d) misure differenziate per le aree di nuova edificazione e per quelle già edificate, anche ai fini dell'individuazione delle infrastrutture pubbliche di cui al piano dei servizi;

e) indicazioni tecniche costruttive ed esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano;

f) gli opportuni meccanismi di incentivazione edilizia e urbanistica anche ai sensi dell'[articolo 4, comma 9, della legge regionale 28 novembre 2014, n.31](#) (Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato), attraverso i quali i comuni possono promuovere l'applicazione dei principi della invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile;

g) la possibilità per i comuni di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi di cui al comma 2 previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche come specificato nel regolamento regionale di cui al presente comma, in ragione delle quali sia dimostrata l'impossibilità a ottemperare ai principi di invarianza direttamente nelle aree oggetto d'intervento. Il valore della monetizzazione è pari al volume d'acqua, in metri cubi, che è necessario trattenere per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica calcolato secondo quanto previsto dal regolamento regionale di cui al presente comma, moltiplicato per il valore medio del costo unitario di una vasca di volanizzazione o di trattenimento/disperdimento. I proventi della monetizzazione sono introitati dai comuni. I comuni destinano tali risorse al finanziamento di interventi necessari per soddisfare il principio dell'invarianza idraulica e idrologica di cui al presente articolo. I comuni procedono direttamente alla progettazione e realizzazione delle opere o ne affidano l'attuazione ai gestori d'ambito del servizio idrico integrato se compatibile con la convenzione di affidamento.

6. Al fine di ridurre il degrado qualitativo delle acque e i fenomeni di allagamento urbano il Piano di Tutela delle Acque favorisce lo sviluppo di sistemi di drenaggio urbano sostenibile.

7. Le disposizioni previste dal regolamento regionale di cui al comma 5 sono recepite nei Piani di Governo del Territorio (PGT) approvati ai sensi dell'[articolo 5, comma 3, della l.r. 31/2014](#).¹ (Legge Regionale n.31 del 28.11.2014 “**Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e la riqualificazione del suolo degradato**”).

Allegato n. 2

Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n.7 e s.m.i.

Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58bis della legge regionale 11 marzo 2005 n.12 (Legge per il Governo del Territorio) e s.m.i.

Il regolamento riguarda solo le acque meteoriche e/o di dilavamento pulite e non le acque di rifiuto.

Le misure di invarianza sono da adottare solo per la superficie interessata dall'intervento di: nuova edificazione, ampliamento dell'edificio; ristrutturazione dell'edificio [e ristrutturazione urbanistica](#), cioè rispettivamente le lett. e), d) ed f) del DPR 380 del 06/06/2001).

Quindi, solo per la superficie interessata dall'intervento, ci si riferisce alla situazione "**Zero**" cioè a quella naturale pre-urbanizzazione.

Articolo 1 (Oggetto e ambito di applicazione)

1. Al fine di perseguire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo, riequilibrare progressivamente il regime idrologico e idraulico naturale, 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 gestione locale delle acque meteoriche non suscettibili di inquinamento, il presente regolamento definisce**, in attuazione dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n.12 (Legge per il governo del territorio), **criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica**, che devono essere anche utilizzati dai regolamenti edilizi comunali per disciplinare le modalità per il conseguimento dei principi stessi, e specifica, altresì, gli interventi ai quali applicare tale disciplina ai sensi dell'articolo 58 bis, comma 2, della stessa l.r. 12/2005.

1 bis. L'attuazione del principio dell'invarianza idraulica e idrologica mediante il ricorso a soluzioni basate sulla natura o **a sistemi di drenaggio urbano sostenibile**, ove ritenute, caso per caso, fattibili e adeguate, concorre, altresì, all'incremento della sostenibilità dei sistemi urbani, alla mitigazione del fenomeno 'isola di calore urbano' e alla tutela della biodiversità, secondo quanto previsto all'articolo 55, comma 2, della l.r. 12/2005.

2. Il presente regolamento definisce, altresì:

a) **ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del livello di criticità idraulica** dei bacini dei corsi d'acqua ricettori, ai sensi dell'Articolo 7 (**Allegato C** - Elenco dei Comuni ricadenti nelle aree ad alta, media e bassa criticità idraulica, ai sensi dell'art. 7 del regolamento);

b) **il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori** per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati, ai sensi dell'Articolo 8;

c) **modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito di cui all'articolo 48, comma 2, lettera b)**, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche), nonché tra le disposizioni del presente regolamento e la normativa in materia di scarichi di cui all'articolo 52, comma 1, della stessa l.r. 26/2003, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica, ai sensi degli Articoli 8, comma 5, e 14;

- d) **misure differenziate per le aree di nuova edificazione e per quelle già edificate, anche ai fini dell'individuazione delle infrastrutture pubbliche** di cui al Piano dei Servizi, ai sensi degli Articoli 3, 9 e 14;
- e) **indicazioni tecniche costruttive ed esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano**, ai sensi dell'Articolo 5 e dell'Allegato L;
- f) **meccanismi di incentivazione edilizia e urbanistica**, attraverso i quali i comuni possono promuovere l'applicazione dei principi della invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile, ai sensi dell'Articolo 15;
- g) **la possibilità, per i comuni, di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi di cui all'articolo 3 previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche, in ragione delle quali sia dimostrata l'impossibilità a ottemperare ai principi di invarianza** direttamente nelle aree oggetto d'intervento, ai sensi dell'Articolo 16. comma 3.

Articolo 2 - Definizioni

1. Ai fini del presente regolamento, si applicano le seguenti definizioni:

- a) **invarianza idraulica**: principio in base al quale **le portate massime di deflusso meteorico** scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione, di cui all'articolo 58 bis, comma 1, lettera a), della l.r. 12/2005;
- b) **invarianza idrologica**: principio in base al quale **sia le portate che i volumi di deflusso meteorico** scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione, di cui all'articolo 58 bis, comma 1, lettera b), della l.r. 12/2005;
- c) **drenaggio urbano sostenibile**: sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche, e a ridurre il degrado qualitativo delle acque, di cui all'articolo 58 bis, comma 1, lettera c), della l.r. 12/2005;

c bis) soluzioni basate sulla natura: sistemi in grado di proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare gli ecosistemi naturali e quelli modificati fornendo, al contempo, benessere per gli esseri umani e benefici per la biodiversità;

d) abrogata

e) acque meteoriche di dilavamento: la parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti;

f) acque di prima pioggia: quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di **5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante** servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche;

g) acque di seconda pioggia: la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia;

h) acque pluviali: le acque meteoriche di dilavamento, escluse le acque di prima pioggia scolanti dalle aree esterne elencate all'articolo 3 del regolamento regionale 24 marzo 2006, n.4 (Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n.26), che sono soggette alle norme previste nel medesimo regolamento³;

3

1. La formazione, il convogliamento, la separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle **acque di prima pioggia** sono soggetti alle disposizioni del presente regolamento qualora tali acque provengano:

a) **da superfici scolanti di estensione superiore a 2.000 mq**, calcolata **escludendo le coperture e le aree a verde**, costituenti pertinenze di edifici ed installazioni in cui si svolgono le seguenti attività:

- 1) industria petrolifera;
- 2) industrie chimiche;
- 3) trattamento e rivestimento dei metalli;
- 4) concia e tintura delle pelli e del cuoio;
- 5) produzione della pasta carta, della carta e del cartone;
- 6) produzione di pneumatici;
- 7) aziende tessili che eseguono stampa, tintura e finissaggio di fibre tessili;

- i) superficie scolante totale:** la superficie, di qualsiasi tipologia, grado di urbanizzazione e capacità d'infiltrazione, inclusa nel bacino afferente al ricettore sottesa dalla sezione presa in considerazione;
- j) superficie scolante impermeabile:** superficie risultante dal prodotto tra la superficie scolante totale per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale;
- k) superficie scolante impermeabile dell'intervento:** superficie risultante dal prodotto tra la superficie interessata dall'intervento per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale;

-
- 8) produzione di calcestruzzo;
 - 9) aree intermodali;
 - 10) autofficine;
 - 11) carrozzerie;

b) dalle superfici scolanti costituenti pertinenza di edifici ed installazioni in cui sono svolte le attività di deposito di rifiuti, centro di raccolta e/o trasformazione degli stessi, deposito di rottami e deposito di veicoli destinati alla demolizione;

c) dalle superfici scolanti destinate al carico e alla distribuzione dei carburanti ed operazioni connesse e complementari nei punti di vendita delle stazioni di servizio per autoveicoli;

d) dalle superfici scolanti specificamente o anche saltuariamente destinate al deposito, al carico, allo scarico, al travaso e alla movimentazione in genere delle sostanze di cui alle tabelle 3/A e 5 dell'allegato 5 al d.lgs. 152/1999.

2. Le acque di lavaggio delle superfici di cui al comma 1 sono soggette alle disposizioni stabilite dal presente regolamento per le acque di prima pioggia.

3. La formazione, il coinvolgimento, la separazione, la raccolta, il trattamento e **lo scarico delle acque di seconda pioggia** sono soggetti alle disposizioni del presente regolamento qualora provengano dalle superfici scolanti di cui al comma 1, lettere a) e b) e l'Autorità competente accerti l'inquinamento di tali acque da sostanze asportate o in soluzione, derivante dal percolamento delle acque meteoriche tra materie prime, prodotti intermedi e finiti, sottoprodotti, rifiuti o quant'altro accatastato o depositato sulle superfici stesse.

4. Nei casi di cui al comma 3 l'Autorità competente determina, con riferimento alle singole situazioni, la quantità di acqua meteorica di dilavamento da assoggettare alle disposizioni del presente regolamento.

l) portata specifica massima ammissibile allo scarico, espressa in l/s per ettaro: portata massima ammissibile (espressa in litri al secondo) allo scarico nel ricettore per ogni ettaro di superficie interessata dall'intervento ai sensi della lettera n ter);

m) ricettore: corpo idrico naturale o artificiale o rete di fognatura, nel quale si immettono le acque meteoriche disciplinate dal presente regolamento;

n) titolare: soggetto tenuto alla gestione e manutenzione delle opere di invarianza idraulica e idrologica. Nel caso di infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e parcheggi, il titolare è il gestore delle stesse. Nel caso di edificazioni, il titolare è il proprietario o, se diverso dal proprietario, l'utilizzatore a qualsiasi titolo dell'edificio, quale l'affittuario o l'usufruttuario;

n bis) coefficiente di deflusso medio ponderale dell'intervento: valore medio, ottenuto con una media ponderata, del coefficiente di deflusso relativo alla superficie interessata dall'intervento;

n ter) superficie interessata dall'intervento: somma delle superfici, di una porzione di territorio, che vengono trasformate attraverso uno o più interventi che richiedono, singolarmente o complessivamente, l'applicazione delle misure di invarianza idraulica e idrologica **di cui all'Articolo 3. In particolare, per gli edifici e i manufatti edilizi corrisponde alla superficie occupata dall'edificazione di cui alla lettera n quater) del presente comma;**

n quater) superficie occupata dall'edificazione: superficie risultante dalla **proiezione sul piano orizzontale del profilo esterno perimetrale delle costruzioni fuori terra, seminterrate e interrate, con esclusione degli aggetti e sporti inferiori a 1,50 metri;**

n quinquies) isola di calore urbano: fenomeno che determina un microclima più caldo all'interno delle aree urbane cittadine, rispetto alle circostanti zone periferiche e rurali.

Art. 3 (Interventi richiedenti le misure di invarianza idraulica e idrologica)

1. Gli interventi tenuti al rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica di cui all'articolo 58 bis, comma 2, della l.r. 12/2005⁴, **sono specificati nei seguenti commi.** Alcuni degli

⁴ Art. 58-bis. (Invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile)

interventi di cui al precedente periodo sono rappresentati negli schemi esemplificativi di cui all'**Allegato A**. (Schemi esemplificativi degli interventi ai quali applicare le misure di invarianza idraulica e idrologica).

2. Nell'ambito degli interventi edilizi di cui al Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n.380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia), **sono soggetti all'applicazione del presente regolamento** gli interventi:

a) di ristrutturazione edilizia, come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001, solo se consistono nella demolizione totale o nella demolizione parziale, a condizione che quest'ultima tipologia di demolizione sia maggiore del 70 per cento della superficie coperta della costruzione esistente, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento dell'indice di copertura preesistente; ai fini della verifica dell'aumento dell'indice di copertura di cui alla presente lettera, non si considerano gli aumenti di superficie derivanti da interventi di efficientamento energetico previsti ai sensi della normativa vigente in materia;

b) 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) di ristrutturazione urbanistica, così come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera f), del d.p.r. 380/2001

d) relativi alla realizzazione di 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 superficie maggiore di 150 mq;

Il Comma 2, per la definizione degli interventi ai quali si applicano i principi di invarianza idraulica e idrologica fa riferimento all'articolo 3, comma 1, lettere d), e) ed f), del d.P.R. n. 380/2001 (a) "**interventi di manutenzione ordinaria**", b) "**interventi di manutenzione straordinaria**", c) "**interventi di restauro e di risanamento conservativo**", d) "**interventi di ristrutturazione edilizia**", e) "**interventi di nuova costruzione**", f) "**interventi di ristrutturazione urbanistica**".....

2. di superficie minore di o uguale a 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 superficie occupata dall'edificazione maggiore di 150 mq;

2. di superficie occupata dall'edificazione minore di o uguale a 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma;

2 bis. Sono inoltre soggetti all'applicazione del presente regolamento gli interventi di:

a) realizzazione di parcheggi, aree di sosta, piazzali e piazze, con una delle caratteristiche che seguono:

1. di superficie maggiore di 150 mq;

2. di superficie minore di o uguale a 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del comma 2;

b) realizzazione di aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite, qualora facenti parte di un intervento di cui al comma 2 o alla lettera a) del presente comma;

b bis) installazione dei pannelli di impianti agri-voltaici o fotovoltaici con caratteristiche costruttive o anche di posa tali da comportare una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione, purché con superficie maggiore di 150 mq, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 20, comma 1 bis ⁽⁵⁾, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199

⁵ 1-bis. L'installazione degli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra (...), in zone classificate agricole dai piani urbanistici vigenti, è consentita esclusivamente nelle aree di cui alle lettere:

a), limitatamente agli interventi per modifica, rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione degli impianti già installati, a condizione che non comportino incremento dell'area occupata,

c), ((includere le cave già oggetto di ripristino ambientale e quelle con piano di coltivazione terminato ancora non ripristinate, nonché le discariche o i lotti di discarica chiusi ovvero ripristinati,))

c-bis),

c-bis.1) ((e

c-ter), numeri 2) e 3), del comma 8 del presente articolo)).

(Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili).)

2 ter. Fatte salve le eccezioni di cui al comma 7 bis, lettera d quater), del presente articolo, sono soggetti all'applicazione del presente regolamento gli interventi di:

a) realizzazione di nuove discariche;

b) ampliamento di superficie di discariche esistenti.

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 presente 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», «E bis – Strade urbane ciclabili», «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», «E bis – Strade urbane ciclabili», «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.

Il primo periodo non si applica nel caso di progetti che prevedano impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra finalizzati alla costituzione di una ((comunità energetica rinnovabile ai sensi dell'articolo 31 del presente decreto)) nonché in caso di progetti attuativi delle altre misure di investimento del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), approvato con decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021, come modificato con decisione del Consiglio ECOFIN dell'8 dicembre 2023, e ((del Piano nazionale per gli investimenti complementari)) al PNRR (PNC) di cui all'articolo 1 del decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101, ovvero di progetti necessari per il conseguimento degli obiettivi del PNRR

4. Poiché la riduzione della permeabilità del suolo va calcolata facendo riferimento alla permeabilità naturale originaria del sito, ovvero alla condizione preesistente all'urbanizzazione, e non alla condizione urbanistica precedente l'intervento, eventualmente già alterata rispetto alla condizione naturale originaria, preesistente all'urbanizzazione, il presente regolamento si applica sia in caso di intervento su suolo libero, sia in caso di intervento su suolo già trasformato. Per gli interventi di cui al comma 3, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione.

5. 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.

6. Ai fini della definizione della Classe di intervento di cui all'articolo 9, gli interventi che vengono realizzati per lotti funzionali devono essere considerati nella loro unitarietà, pertanto la superficie interessata dall'intervento è la superficie complessiva data dalla somma delle superfici degli interventi dei singoli lotti. Diversamente, più interventi indipendenti possono prevedere la realizzazione di un'unica opera di invarianza idraulica o idrologica; anche in questo caso, la classe di intervento di cui all'articolo 9 considera come superficie interessata dall'intervento la superficie complessiva data dalla somma delle superfici dei singoli interventi. Per l'opera di cui al precedente periodo deve essere individuato un unico soggetto gestore, fatto salvo quanto previsto all'articolo 13, comma 2;»

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

7 bis. Non sono soggetti all'applicazione del presente regolamento, in particolare:

a) gli interventi di cui all'articolo 3, comma 1, lettere a), b) e c), del d.p.r. 380/2001;

b) gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ripristino di edifici crollati o demoliti di immobili sottoposti a vincoli ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42

(Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137), solo se tali interventi di ricostruzione e ripristino non aumentano la superficie coperta dell'edificio crollato o demolito;

c) **gli interventi relativi alla realizzazione di aree verdi di qualsiasi estensione**, se non sovrapposte a nuove solette comunque costituite e se prive di sistemi di raccolta e convogliamento delle acque, anche se facenti parte di un intervento di cui al comma 2, al comma 2bis **lettera a) e bbis)**, o la comma 3;

d) **le strutture di contenimento di acqua o altri liquidi realizzati a cielo libero, quali piscine, bacini, vasche di raccolta reflui, specchi d'acqua, fontane, .**

d bis) le opere, realizzate ai fini del presente regolamento, che prevedono l'infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo;

d ter) le porzioni di sito oggetto di procedimenti di bonifica ai sensi del Titolo V della Parte IV del d.lgs.152/2006, in corso o anche già conclusi con interventi di messa in sicurezza permanente ovvero a seguito di chiusura del procedimento con analisi di rischio, che abbiano comportato il calcolo di concentrazioni soglia di rischio (CSR);

d quater) gli interventi relativi alle discariche ante-norma e alle discariche cessate come definite dall'articolo 17 ter della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche);

d quinquies) i rifugi alpinistici, i bivacchi fissi e la viabilità alpina, così come definiti dall'articolo 32 della legge regionale 1° ottobre 2015, n. 27, **nonché i rifugi escursionistici di cui alla stessa l.r. 27/2015 e gli edifici isolati raggiungibili solo con sentieri, mulattiere o strade di servizio non aperte al traffico se localizzati a quota non inferiore a 1000 metri di altitudine;**

d sexies) gli impianti a fune, compresi gli edifici o manufatti pertinenziali, quali stazioni e biglietterie, solo se posti a quota non inferiore a 1000 metri di altitudine;

d septies) la viabilità agro-silvo-pastorale;

d octies) gli interventi di cui ai commi 2 e 2 bis e gli interventi soggetti all'applicazione del presente regolamento previsti al comma 3, con scarico diretto a lago, solo qualora compatibile secondo quanto stabilito dalla concessione rilasciata dall'autorità idraulica competente;

d novies) gli interventi in aree cimiteriali.(23)

Art. 4 (Acque di riferimento per l'applicazione delle misure di invarianza idraulica e idrologica)

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

Art. 5 (Sistemi di controllo e gestione delle acque pluviali)

1. Il controllo e la gestione delle acque pluviali è effettuato, ove possibile, **prioritariamente mediante soluzioni basate sulla natura e sui sistemi di drenaggio urbano sostenibile**, ove ritenute le più adeguate nel caso di specie, **che garantiscono l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e il riuso** e che concorrono all'incremento della sostenibilità dei sistemi urbani, alla mitigazione del fenomeno **'isola di calore urbano'** e alla tutela della biodiversità

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

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

a) mediante il riuso dei volumi stoccati, in funzione dei vincoli di qualità e delle effettive possibilità, quali innaffiamento di giardini, acque grigie e lavaggio di pavimentazioni e auto;

b) mediante infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche del suolo e idrogeologiche del sottosuolo che, in funzione dell'importanza dell'intervento, possono essere verificate con indagini geologiche ed idrogeologiche sito specifiche, con le normative ambientali e sanitarie e **con le pertinenti indicazioni contenute nella componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio (PGT) comunale e negli studi o nei documenti redatti dal comune ai sensi dell'articolo 14;**

c) scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale, con i limiti di portata di cui all'articolo 8;

d) scarico in fognatura, **con i limiti di portata di cui all'articolo 8.4**

4. L'**Allegato L** riporta una sintesi delle **indicazioni tecniche per la realizzazione dei sistemi di controllo** di cui al presente articolo, quali indicazioni di primo orientamento in merito alle strutture, alle caratteristiche e alle dimensioni necessarie per il conseguimento degli obiettivi richiesti. Per le progettazioni di dettaglio si applica la letteratura tecnica del settore.

4 bis. Nella scelta degli interventi da realizzare per la gestione delle acque pluviali, sono da preferire, laddove possibile, quelli di tipo naturale quali **avvallamenti, rimodellazioni morfologiche, depressioni del terreno, trincee drenanti, nonché quelli che consentono un utilizzo multifunzionale dell'opera.**

4 ter. La proposta degli interventi da realizzare per la gestione delle acque pluviali è lasciata alla discrezione degli operatori chiamati ad eseguire gli interventi.

4 quater. . **Abrogato.**

Art. 6 (Disciplina del principio di invarianza idraulica e idrologica nel regolamento edilizio comunale)

1. Il regolamento edilizio comunale dovrà esplicitare e dettagliare i seguenti contenuti:

(il nuovo Regolamento Comunale va redatto secondo lo schema del nuovo "Reg. Edilizio. TIPO")

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

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

caso di permesso di costruire, o alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata, unitamente:

- 1.1. all'istanza di concessione allo scarico, presentata all'autorità idraulica competente, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale in caso di utilizzo di uno scarico esistente, agli estremi della concessione;**
- 1.2. alla richiesta di allacciamento, presentata al gestore, nel caso di scarico in fognatura in caso di utilizzo di un allacciamento esistente, agli estremi del permesso di allacciamento;**
- 1.3. all'accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato in caso di utilizzo di uno scarico esistente in un reticolo privato, al relativo accordo con il proprietario del reticolo, [il richiedente lo scarico informa dei contenuti dell'accordo l'autorità idraulica competente sul primo reticolo idrico pubblico di valle;](#)**

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

2. in caso di scarico in rete fognaria, il comune, nell'ambito della procedura di rilascio del permesso di costruire, può chiedere il parere preventivo del gestore del servizio idrico integrato sul progetto di invarianza idraulica e idrologica;

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

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

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

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

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

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

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

5.5. dal **modulo di cui alla lettera e) del presente comma**, presentato mediante lo specifico **applicativo regionale**, corredato dalla comunicazione di avvenuta consegna, con gli estremi del **protocollo di invio, prodotta dall'applicativo medesimo** ;

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

lo scarico è in pubblica fognatura, o dall'autorità idraulica competente, se lo scarico è in corpo idrico superficiale;

b) per interventi rientranti nell'attività edilizia libera⁶, di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d):

1. occorre rispettare il presente regolamento per quanto riguarda i limiti e le modalità di calcolo dei volumi;
2. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato; [nel caso di scarico in un reticolo privato, il richiedente lo scarico informa dei contenuti dell'accordo l'autorità idraulica competente sul primo reticolo idrico pubblico di valle;](#)

c) per interventi relativi alle infrastrutture stradali, autostradali, loro pertinenze e parcheggi e [per le attività di edilizia delle pubbliche amministrazioni, di cui all'articolo 7, comma 1, del d.p.r. 380/2001, soggetti all'applicazione del presente regolamento:](#)

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

⁶ Gli interventi che possono essere eseguiti senza alcun titolo abilitativo sono:

- a) gli interventi di manutenzione ordinaria;
- b) gli interventi volti all'eliminazione di barriere architettoniche che non comportino la realizzazione di rampe o di ascensori esterni, ovvero di manufatti che alterino la sagoma dell'edificio;
- c) le opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico, ad esclusione di attività di ricerca di idrocarburi, e che siano eseguite in aree esterne al centro edificato;
- d) i movimenti di terra strettamente pertinenti all'esercizio dell'attività agricola e le pratiche agro-silvo-pastorali, compresi gli interventi su impianti idraulici agrari;
- e) le serre mobili stagionali, sprovviste di strutture in muratura, funzionali allo svolgimento dell'attività agricola.

2. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o l'autorizzazione, in caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato; nel caso di scarico in un reticolo privato, il richiedente lo scarico informa dei contenuti dell'accordo l'autorità idraulica competente sul primo reticolo idrico pubblico di valle;

2 bis. il certificato di **collaudo tecnico amministrativo** o, nei casi previsti dal codice dei contratti pubblici, il certificato di regolare esecuzione, è corredato dal **modulo di cui alla lettera e)** del presente comma, presentato mediante lo specifico applicativo regionale, corredato dalla comunicazione di avvenuta consegna, con gli estremi del protocollo di invio, prodotta dall'applicativo medesimo; (

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

1. alla domanda di permesso di costruire, alla presentazione della segnalazione certificata di inizio attività o della comunicazione di inizio lavori asseverata deve essere **allegata la dichiarazione motivata di impossibilità a realizzare le misure di invarianza idraulica**, firmata dal progettista dell'intervento tenuto al rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, unitamente al calcolo della **monetizzazione secondo le modalità specificate all'articolo 16** (Monetizzazione in alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche);

2. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità o, per interventi relativi alle infrastrutture stradali, autostradali, loro pertinenze e parcheggi e per le attività di edilizia delle pubbliche amministrazioni di cui all'articolo 7, comma 1, del d.p.r. 380/2001 soggetti all'applicazione del presente regolamento, il certificato di collaudo tecnico amministrativo o, nei casi previsti dal codice dei contratti pubblici, **il certificato di regolare esecuzione, deve essere corredato anche dalla ricevuta di pagamento al comune o ai comuni interessati dell'importo di cui all'articolo 16 e dal modulo di cui alla lettera e) del presente comma**, presentato mediante lo specifico applicativo regionale, corredato dalla comunicazione di avvenuta consegna, con gli estremi del protocollo di invio, prodotta dall'applicativo medesimo;

e) per ogni intervento assoggettato ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica di cui all'art. 3, **il progettista delle opere di invarianza idraulica e idrologica**, o il direttore lavori qualora incaricato, **è tenuto a compilare e inviare** mediante lo specifico applicativo regionale **il modulo per il monitoraggio dell'efficacia delle disposizioni sull'invarianza idraulica e idrologica** recante i contenuti di cui all'**Allegato D. Il modulo va compilato a lavori conclusi, in modo che tenga conto di eventuali varianti in corso d'opera**

Art. 7 (Individuazione degli ambiti territoriali di applicazione)

1. **Le misure di invarianza idraulica ed idrologica si applicano** a tutto il territorio regionale, per promuovere la partecipazione di ogni proponente agli oneri connessi all'impatto idrico e ambientale nonché all'incremento del rischio idraulico conseguente agli interventi di cui all'articolo 3, e **per tutti i tipi di permeabilità del suolo**, seppure con calcoli differenziati in relazione alla natura del suolo e all'importanza degli interventi.
2. **I limiti allo scarico devono essere diversificati in funzione delle caratteristiche delle aree di formazione e di possibile scarico delle acque meteoriche**, in considerazione dei differenti effetti dell'apporto di nuove acque meteoriche nei sistemi di drenaggio nelle aree urbane o extraurbane, di pianura o di collina, e della dipendenza di tali effetti dalle caratteristiche del ricettore finale, in termini di capacità idraulica dei tratti soggetti ad incremento di portata e dei tratti a valle;
3. In considerazione di quanto disposto al comma 2, il territorio regionale è suddiviso nelle seguenti tipologie di aree, in funzione del **livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori**:
 - a) **aree A**, ovvero ad **alta criticità idraulica**: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'**Allegato C**, **ricadenti, anche parzialmente**, nei bacini idrografici elencati nell'allegato B;
 - b) **aree B**, ovvero a **media criticità idraulica**: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'**Allegato C**, non rientranti nelle aree A e **ricadenti, anche parzialmente, all'interno dei comprensori di bonifica e irrigazione**;
 - c) **aree C**, ovvero a **bassa criticità idraulica**: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'**Allegato C**, non rientranti nelle aree A e B.
4. La rappresentazione della suddivisione del territorio nelle tre tipologie di aree di cui al comma 3 è riportata nella cartografia a scala regionale di cui all'**Allegato B**.

5. Abrogato. 6. La suddivisione del territorio regionale nelle tre tipologie di aree **di cui al comma 3 si applica, altresì, ai fini dell'attuazione del Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), di cui all'articolo 45 della l.r. 26/2003.**

Art. 8 (Valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori)

1. 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 A** di cui al comma 3 dell'articolo 7: **10 l/s per ettaro di superficie interessata** dall'intervento;
- b) per le **aree B** di cui al comma 3 dell'articolo 7: **20 l/s per ettaro di superficie interessata** dall'intervento;
- c) per le **aree C** di cui al comma 3 dell'articolo 7: **20 l/s per ettaro di superficie interessata** dall'intervento.

2. Il Gestore del ricettore può imporre limiti più restrittivi di quelli di cui al comma 1, qualora sia limitata la capacità idraulica del ricettore stesso ovvero ai fini della funzionalità del sistema di raccolta e depurazione delle acque reflue.

2 bis. Il valore massimo ammissibile della portata meteorica scaricabile nei ricettori non può essere inferiore a 1 l/s, salvo limiti più restrittivi ai sensi del comma 2.

3. Abrogato. 4. Abrogato.

5. Al fine di contribuire alla riduzione quantitativa dei deflussi di cui all'articolo 1, comma 1, le portate degli scarichi nel ricettore, provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, relativamente alle superfici scolanti, ricadenti nelle aree A e B di cui all'articolo 7, già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie, sono limitate, mediante l'adozione di interventi atti a contenerne l'entità entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore e comunque entro il valore massimo ammissibile indicato nelle norme di attuazione del piano di tutela delle acque vigente

Art. 9 (Classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica e modalità di calcolo)

1. Ai fini dell'individuazione delle **diverse modalità di calcolo dei volumi da gestire per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica**, gli interventi di cui all'articolo 3 richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono suddivisi nelle classi di cui **alla tabella 1, a seconda della superficie interessata dall'intervento, e del coefficiente di deflusso medio ponderale dell'intervento calcolato ai sensi del comma 3 bis del presente articolo. Ai fini della definizione della superficie interessata dall'intervento, lo stesso deve essere considerato nella sua unitarietà e non può essere frazionato**.
2. La **modalità di calcolo** da applicare per ogni intervento, come definita nella **tabella 1**, dipende dalla **classe di intervento** indicata nella stessa tabella e **dall'ambito territoriale** in cui lo stesso ricade, ai sensi dell'articolo 7.
3. Nel caso di **impermeabilizzazione potenziale media**, di cui alla tabella 1, **in ambiti territoriali a criticità alta o media ai sensi dell'articolo 7**, deve essere adottato il **metodo delle sole piogge**, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo dettagliata. Nel caso di **impermeabilizzazione potenziale alta**, di cui alla tabella 1, **in ambiti territoriali a criticità alta o media ai sensi dell'articolo 7**, deve essere adottata la **procedura di calcolo dettagliata**. Per entrambi i metodi indicati al presente comma si rimanda all'**Allegato G**.

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	$\leq 0,03$ ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da $> 0,03$ a $\leq 0,1$ ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	$\leq 0,4$	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da $> 0,03$ a $\leq 0,1$ ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	$> 0,4$	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da $> 0,1$ a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi		
		da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$\leq 0,4$		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$> 0,4$	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

3 bis. I seguenti coefficienti di deflusso sono adottati per la stima della superficie scolante impermeabile interessata dall'intervento, valutando il coefficiente di deflusso medio ponderale dell'intervento rispetto alle **superfici distinte in tre categorie:**

a) pari a 1 per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, e pavimentazioni continue impermeabili di strade, vialetti, parcheggi;

b) pari a 0,7 per i tetti verdi, i giardini pensili e le aree verdi sovrapposti a solette comunque costituite, per le aree destinate all'infiltrazione delle acque gestite ai sensi del presente regolamento e per le pavimentazioni drenanti o semipermeabili di strade, vialetti, parcheggi, ove ne siano certificate la durabilità e la funzionalità nel tempo, nonché per i pannelli di impianti agri-voltaici o fotovoltaici;

c) pari a 0,3 per le aree permeabili di qualsiasi tipo, comprese le aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ed escludendo dal computo le aree verdi non sovrapposte a nuove solette comunque costituite e prive di sistemi di raccolta e convogliamento delle acque, le superfici incolte e quelle di uso agricolo.

Art. 10 (Contenuti del progetto di invarianza idraulica e idrologica)

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

a) relazione tecnica comprendente:

1. descrizione della soluzione progettuale di invarianza idraulica e idrologica e delle corrispondenti opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico costituenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico nel ricettore o di disperdimento nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo;

2. calcolo delle precipitazioni di progetto;

3. calcoli del processo di infiltrazione nelle aree e strutture a ciò destinate e relativi dimensionamenti;
 4. calcoli del processo di laminazione negli invasi a ciò destinati e relativi dimensionamenti;
 5. calcolo del tempo di svuotamento degli invasi di laminazione;
 6. calcoli e relativi dimensionamenti di tutte le componenti del sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico;
 7. dimensionamento del sistema di scarico terminale, qualora necessario, nel ricettore, nel rispetto dei requisiti ammissibili del presente regolamento;
 - 7 bis. indicazioni delle eventuali ulteriori misure locali, anche non strutturali, di protezione idraulica dei beni insediati di cui all'articolo 11, comma 2, lettera a), numero 2;
- b) documentazione progettuale completa di planimetrie e profili in scala adeguata, sezioni, particolari costruttivi;
- c) piano di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intero sistema delle opere di invarianza idraulica e idrologica e di recapito nei ricettori, secondo le disposizioni dell'articolo 13;
- d) asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del presente regolamento, redatta secondo il modello di cui all'[Allegato E](#);
2. Nel caso di **impermeabilizzazione potenziale bassa** di cui alla tabella 1 dell'articolo 9, ovunque collocata nelle aree territoriali A, B e C dell'articolo 7, e nel caso di **impermeabilizzazione potenziale media e alta** ricadente nell'area territoriale C, e quindi nei casi in cui si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2, il progetto di invarianza idraulica e idrologica può limitarsi a contenere gli elementi di cui al comma 1, lettera a), numeri 1, 5, 6, 7 e alle lettere b), c) e d) dello stesso comma 1.
3. Nel caso di progetti con superficie interessata dall'intervento minore o uguale a 300 mq, ovunque ubicati nel territorio regionale ed indipendentemente dal grado di impermeabilizzazione potenziale, ovvero in "Classe di intervento 0" di cui alla tabella 1 dell'articolo 9:
- a) se viene adottato il requisito minimo indicato nell'articolo 12, comma 1, lettera b), il progetto di invarianza idraulica e idrologica contiene almeno gli elementi di cui al precedente comma 2;
- b) se viene adottato il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 1, lettera a), non è necessaria la redazione del progetto di invarianza idraulica e idrologica purché il progettista

dichiari, con specifico atto, che è stata applicata la casistica di cui al medesimo articolo 12, comma 1, lettera a);

4. In ogni caso, **i contenuti del progetto** di invarianza idraulica e idrologica **devono essere commisurati alla complessità dell'intervento** da progettare.

Art. 11 (Metodologia di calcolo delle misure di invarianza idraulica e idrologica per il rispetto dei limiti allo scarico in caso di interventi di impermeabilizzazione potenziale media o alta ricadenti negli ambiti territoriali di criticità media o alta)

1. Le metodologie di calcolo di cui al presente articolo e agli **Allegato G ed F** si applicano per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica. Tali metodologie si applicano sia nel caso in cui sia previsto uno scarico verso un ricettore, che deve rispettare i **limiti di cui all'articolo 8**, sia in caso di realizzazione di interventi nei quali non siano previsti scarichi verso un ricettore.

2. Nella redazione del progetto di invarianza idraulica e idrologica di cui all'articolo 10 **devono essere rispettati i seguenti elementi**:

a) **tempi di ritorno di riferimento**: considerato che l'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica contribuisce in modo fondamentale alle misure di prevenzione dell'esondazione dei corsi d'acqua e delle reti di drenaggio urbano, il presente regolamento prevede che siano valutate le condizioni locali di rischio di allagamento residuo per eventi di tempo di ritorno alti, quelli cioè che determinano un superamento anche rilevante delle capacità di controllo assicurate dalle strutture fognarie; gli **interventi di laminazione o anche infiltrazione** delle acque pluviali sono conseguentemente dimensionati, assumendo i seguenti valori di tempi di ritorno:

1. **T = 50 anni**: tempo di ritorno da adottare **per il dimensionamento delle opere di laminazione o anche infiltrazione con un adeguato grado di sicurezza** delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani;
2. **T = 100 anni**: tempo di ritorno da adottare **per valutare qualitativamente che, con le opere dimensionate con il tempo di ritorno di cui al numero 1 della presente lettera, non si determinino esondazioni che arrechino danni a persone o a cose, siano esse le opere stesse o le strutture**

presenti nell'intorno e per fornire al titolare delle opere indicazioni delle eventuali ulteriori misure locali, anche non strutturali, di protezione idraulica dei beni insediati, quali barriere e paratoie fisse o rimovibili a difesa di ambienti sotterranei, cunette di drenaggio verso recapiti non pericolosi, da adottare per gestire il rischio residuo;

b) calcolo delle precipitazioni di progetto: i parametri caratteristici delle **curve di possibilità pluviometrica** per la determinazione delle precipitazioni di progetto da assumere sono quelli riportati da **ARPA Lombardia** per tutte le località del territorio regionale; **possono essere assunti valori diversi solo nel caso si disponga di dati ufficiali più specifici o più aggiornati per la località oggetto dell'intervento, dichiarandone l'origine e la validità;** per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato G;

c) calcolo del processo di infiltrazione:

1. nella progettazione degli interventi di invarianza idraulica e idrologica è **necessario analizzare i processi di interscambio che intervengono durante i fenomeni piovosi intensi tra la superficie del suolo e il sistema idrico sotterraneo per valutare la soggiacenza della superficie freatica rispetto al piano campagna.** Se la falda più superficiale è a quota sufficientemente inferiore al piano campagna è possibile infiltrare una parte dell'afflusso meteorico, in funzione della capacità di infiltrazione del suolo. Se la falda più superficiale è prossima o coincidente con il piano campagna, non è ammissibile l'infiltrazione dell'afflusso meteorico. In ogni caso **il progetto di invarianza idraulica e idrologica di cui all'articolo 10 deve valutare ogni possibilità di incentivare l'infiltrazione delle acque meteoriche afferenti da superfici non suscettibili di inquinamento allo scopo di tendere alla restituzione delle stesse ai naturali processi di infiltrazione preesistenti all'intervento. Il progetto deve conseguentemente valutare la realizzazione di strutture di infiltrazione quali aree verdi di infiltrazione, trincee drenanti, pozzi drenanti, cunette verdi, pavimentazioni permeabili, adeguate a tale obiettivo;**

2. **il progetto di invarianza idraulica e idrologica di cui all'articolo 10 deve valutare anche se l'infiltrazione di una parte dell'afflusso meteorico è possibile o invece è da escludere in funzione:**

2.1. della qualità delle acque meteoriche di cui si prevede l'infiltrazione in relazione alla loro compatibilità con la tutela qualitativa delle falde, tenendo conto della disciplina vigente per le aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano;

2.2. della stabilità dei versanti o del sottosuolo. Il progetto deve accertare che le infiltrazioni non contribuiscano all'instabilità di versanti franosi o alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini;

2.3. della possibile interferenza con le fondazioni o anche i piani interrati degli edifici esistenti;

2.3.bis. della presenza di aree 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;

3. l'analisi dell'infiltrabilità dei deflussi superficiali deve basarsi sulle conoscenze e su quanto previsto dagli strumenti di pianificazione regionali e provinciali di settore, dagli studi o dai documenti redatti dal comune ai sensi dell'articolo 14, nonché nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT del comune;

4. nel calcolo del processo di infiltrazione devono essere adottati valori cautelativi dei coefficienti di permeabilità che tengano conto della progressiva tendenza all'intasamento dei materassi permeabili e conseguente riduzione dei coefficienti di permeabilità. Per tale coefficiente devono conseguentemente assumersi nel progetto valori idonei a rappresentare condizioni di **permeabilità a lungo termine**. Il calcolo deve tenere conto:

4.1. dei volumi di laminazione necessari durante i **transitori di pioggia intensa**, in cui occorre determinare cautelativamente la portata possibile di infiltrazione durante il breve termine dell'evento meteorico;

4.2. della portata possibile di infiltrazione al di fuori dei transitori di pioggia, per valutare il tempo di svuotamento nel sottosuolo delle strutture di infiltrazione, anche con riferimento a quanto indicato successivamente alla lettera f);

5. il dimensionamento delle strutture di infiltrazione deve discendere da un progetto idraulico dettagliato e specifico basato su parametri idrogeologici sito specifici che, in funzione dell'importanza dell'intervento, possono essere calcolati e ricavati da adeguate indagini idrogeologiche sito specifiche e prove di dettaglio. Il progetto delle strutture di infiltrazione deve comprendere anche un piano di gestione e manutenzione, nonché l'indicazione degli interventi atti al mantenimento delle caratteristiche di progetto dell'opera;

6. esempi di metodologie di calcolo dell'infiltrazione sono contenute nell'**Allegato F** al presente regolamento;

d) calcolo dell'Idrogramma netto ~~di piena~~: la valutazione delle perdite idrologiche per il calcolo dell'Idrogramma netto di piena in arrivo all'opera di laminazione o all'insieme delle opere di laminazione, può essere effettuata o in via semplificata **adottando i valori standard del coefficiente di deflusso di cui all'articolo 9, comma 3 bis, o seguendo le indicazioni di cui all'Allegato F. :**

e) calcolo del volume di invaso per la laminazione delle acque pluviali:

1. il calcolo del volume deve essere riportato per esteso nella relazione del progetto di invarianza idraulica di cui all'articolo 10;

2. i richiami teorici connessi al calcolo del volume sono contenuti nell'**Allegato G**;

3. il volume di laminazione da adottare per la progettazione degli interventi di invarianza idraulica ed idrologica è quello risultante dai calcoli, **in caso di utilizzo del metodo delle sole piogge o della procedura di calcolo dettagliata, o quello valutato in termini parametrici come requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2;**

4. esempi di calcolo dei volumi con il metodo delle sole piogge e con la procedura dettagliata sono esposti in **Allegato H**;

4 bis. il volume dei vuoti di un sistema di infiltrazione, opportunamente ridotto al fine di tenere conto della progressiva tendenza all'intasamento, come indicato alla lettera c), numero 4, è computabile come parte del volume da realizzare ai sensi del presente regolamento;

f) calcolo del tempo di svuotamento degli invasi di laminazione:

1. il tempo di svuotamento dell'invaso è calcolato come rapporto tra il volume massimo realizzato ai fini del presente regolamento e la portata di scarico, determinata come somma tra la portata inviata al ricettore e l'eventuale portata infiltrata da opere di infiltrazione;

2. per tenere conto di possibili eventi meteorici ravvicinati, il tempo di svuotamento dei volumi calcolati secondo quanto indicato alla lettera e) non deve superare le 48 ore, in modo da ripristinare la capacità d'invaso quanto prima possibile. Qualora non si riesca a rispettare il termine di 48 ore, ovvero qualora il volume calcolato sia realizzato all'interno di aree che prevedono anche volumi aventi altre finalità, il volume complessivo deve essere calcolato

tenendo conto che dopo 48 ore deve comunque essere disponibile il volume calcolato secondo quanto indicato alla lettera e). Il volume di laminazione calcolato secondo quanto indicato alla lettera e) deve quindi essere incrementato della quota parte che è ancora presente all'interno dell'opera una volta trascorse 48 ore; 3. per considerare l'eventualità che una seconda precipitazione possa avvenire in condizioni di parziale pre-riempimento degli invasi, nonostante si sia rispettato nella progettazione quanto indicato al numero 2, il progetto valuta qualitativamente il rischio sui beni insediati e prevede misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni stessi in funzione della tipologia degli invasi e della locale situazione morfologica e insediativa;

3 bis. Abrogato

g) dimensionamento del sistema di scarico terminale nel ricettore:

1. **il manufatto** idraulico per la regolazione e restituzione al ricettore della portata di acque meteoriche ammessa al recapito **deve essere costituito da un pozzetto a doppia camera**, o comunque tale da **consentire l'ispezionabilità dello scarico e la misura delle portate scaricate e delle tubazioni di collegamento con il ricettore**. In ogni caso, il sistema di **smaltimento delle acque delle opere d'invarianza idraulica** deve essere predisposto in modo **autonomo rispetto a quello dello scarico eventualmente esistente** in modo che ne sia possibile il **controllo separato**;
2. alcune possibili **configurazioni tipo**, a gravità o per sollevamento, **del collegamento tra l'uscita di un vaso di laminazione e uno scarico nel ricettore**, sono **riportate in Allegato I**;
3. per gli **scarichi a gravità**, il diametro del tubo di collegamento tra la vasca di laminazione e il pozzetto di ispezione deve essere calcolato in funzione della portata massima ammissibile allo scarico. Poiché tale diametro può risultare ridotto, **il sistema potrà essere progettato mantenendo una tubazione di diametro maggiore integrata con dei sistemi di regolazione della portata quali paratoie o misuratori di portata a vortice**; in assenza di tali sistemi, **il pericolo di occlusione deve essere tenuto presente nel piano di manutenzione**, secondo le disposizioni dell'articolo 13, che deve prevedere:
 - 3.1. un **periodico controllo del tubo di collegamento**, oltre che delle altre strutture, con frequenza tanto maggiore quanto minore è il suo diametro;

- 3.2. la possibilità che il tubo sia occluso, o che si possa anche occludere nel corso dell'evento, impedendo quindi lo scarico della vasca successivamente all'evento, **restando in ogni caso a carico del titolare la gestione del conseguente rischio idraulico residuo e l'onere di garantire lo svuotamento della vasca** entro il termine indicato al comma 2, lettera f);
4. **gli scarichi a gravità devono essere equipaggiati con dispositivi atti ad impedire che gli eventuali stati di piena o sovraccarico del ricettore** possano determinare rigurgiti nella rete di drenaggio e nelle strutture di infiltrazione e laminazione preposte all'invarianza idraulica e idrologica;
5. **sia con scarichi a gravità che per sollevamento**, si devono evitare disfunzioni dello scarico dell'invaso di laminazione, con conseguente **prolungamento dei tempi di svuotamento** e quindi con la possibilità di stato di pre-riempimento dell'invaso in un evento successivo tale da non rendere disponibile il volume calcolato ai sensi del comma 2, lettera e).

Art. 12 (Requisiti minimi delle misure di invarianza idraulica e idrologica)

1. **Per gli interventi** aventi superficie interessata dall'intervento **minore o uguale a 300 mq**, ovunque ubicati nel territorio regionale, il **requisito minimo** richiesto consiste **in alternativa**:
- a) **nell'adozione di un sistema di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo e non in un ricettore, salvo il caso in cui questo sia costituito da laghi o dai fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio. In questo caso non è richiesto il rispetto della portata massima di cui all'articolo 8 e non è necessario redigere il progetto di invarianza idraulica di cui agli artt. 6 e 10 ferme restando la compilazione e trasmissione del modulo di cui all'allegato D, come definito all'articolo 6, comma 1, lettera e), e la dichiarazione, con specifico atto, del progettista, attestante l'applicazione della casistica di cui alla presente lettera; la dichiarazione non è dovuta per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d), che ricadono nell'ambito di applicazione di cui alla presente lettera;**
- b) **nell'adozione del requisito minimo indicato al comma 2, per le aree C a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7; in questo caso il valore massimo ammissibile della portata meteorica scaricabile nei ricettori di cui all'articolo 8 è quello relativo alle aree C a bassa criticità idraulica**

2. Nel caso di interventi classificati ad **impermeabilizzazione potenziale bassa, indipendentemente dalla criticità dell'ambito territoriale in cui ricadono**, e nel caso di interventi classificati ad **impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti nell'ambito territoriale di bassa criticità**, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo delle sole piogge o la procedura di calcolo dettagliata descritte nell'allegato G, **il requisito minimo da soddisfare consiste nella realizzazione di uno o più invasi di laminazione, comunque configurati, dimensionati adottando i seguenti valori parametrici del volume minimo dell'invaso**, o del complesso degli invasi, di laminazione:

- a) per le aree A ad **alta criticità idraulica** di cui all'articolo 7: **800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile** dell'intervento **moltiplicato per il coefficiente P'** di cui alla tabella riportata nell'Allegato C;
- b) per le aree B a **media criticità idraulica** di cui all'articolo 7: **500 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile** dell'intervento;
- c) per le aree C a **bassa criticità idraulica** di cui all'articolo 7: **400 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile** dell'intervento.

3. **Abrogato**4. L'eventuale rete di drenaggio a valle degli invasi di laminazione di cui al comma 2 confluisce nello scarico terminale al ricettore, ma sempre con **interposizione del pozzetto di ispezione** indicato nell'articolo 11, comma 2, lettera g) atto a consentire **l'ispezionabilità dello scarico e la misura delle tubazioni** di collegamento con il ricettore.

5. Lo **scarico nel ricettore** di cui al comma 4 deve comunque rispettare la portata massima ammissibile di cui all'articolo 8.

Pertanto:

a) nel caso in cui lo scarico avvenga per sollevamento, la portata da sollevare è pari al massimo a quella massima ammissibile di cui all'articolo 8;

b) nel caso in cui lo scarico avvenga a gravità, il diametro della tubazione di scarico dell'invaso di laminazione è calcolato verificando che in condizioni di massimo invaso la portata scaricata non sia maggiore della portata massima ammissibile di cui all'articolo 8. Nel caso in cui tale diametro risulti eccessivamente ridotto, si può optare per uno scarico per sollevamento.

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

Art. 13 (Piano di manutenzione degli interventi di invarianza idraulica e idrologica e responsabilità connesse)

1. Il **Piano di manutenzione** di cui all'articolo 10, comma 1, lettera c), è redatto con un dettaglio conforme alla complessità dell'opera alla quale si riferisce, e **contiene**:

- a) **elencazione e caratteristiche tecniche di tutti le strutture** componenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali preposto all'invarianza idraulica e idrologica;
- b) **descrizione e periodicità delle corrispondenti operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria**, con particolare riferimento alle modalità da seguire per il mantenimento o il ripristino periodico dell'efficienza nel tempo di:

- 1. punti di ricezione delle acque meteoriche, quali pluviali, grondaie, caditoie;
- 2. condotti, tubazioni e canali di convogliamento delle acque pluviali fino ai punti di scarico terminale;
- 3. vasche di infiltrazione, del loro sistema di drenaggio nel sottosuolo e dell'apparato vegetale ove previsto;
- 4. vasche di laminazione e dei loro apparati di controllo e di sicurezza;
- 5. eventuale sistema di pompaggio di scarico nel ricettore;
- 6. tubazione di collegamento con lo scarico terminale nel ricettore.

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

- a) allagamenti provocati da insufficienze dimensionali o da inefficienze manutentive del sistema di invarianza idraulica e idrologica, ivi inclusi eventuali stati di pre-riempimento delle vasche di infiltrazione e laminazione tali da non rendere disponibile il volume calcolato come da articolo 11, comma 2, lettera e), come specificato nell'articolo 11, comma 2, lettere f) e g);

b) allagamenti provocati da sovraccarichi e/o rigurgiti del ricettore, essendo previsti nel progetto di invarianza idraulica e idrologica i dispositivi di cui all'articolo 11, comma 2, lettera g).

Art. 14 (Modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica)

1. I comuni ricadenti nelle aree ad alta e media criticità idraulica, di cui all'articolo 7, 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 entro i termini di cui al comma 5. 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 ricadenti nelle aree a media criticità limitare gli approfondimenti idraulici di cui al comma 7, lettera a), numero 3, solo agli ambiti più critici individuati nel documento semplificato del rischio idraulico comunale, ai sensi del comma 8, lettera a), numero 1 bis.
2. I comuni **non ricadenti nelle aree di cui al comma 1** sono tenuti a redigere il "**documento semplificato del rischio idraulico comunale**" di cui al **comma 8**, ad approvarlo con atto del consiglio comunale e ad adeguare di conseguenza il PGT entro i termini di cui al comma 5. Tali comuni hanno comunque facoltà di redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui al comma 7, soprattutto **qualora vi sia evidenza di allagamenti in ambito urbano dovuti ad insufficienza delle reti di drenaggio ;**
3. Sia lo studio comunale di gestione del rischio idraulico che il documento semplificato del rischio idraulico comunale contengono la rappresentazione delle **attuali condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale per insufficienza delle reti di drenaggio urbano e delle conseguenti misure strutturali e non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione** delle suddette condizioni di rischio.
4. **Abrogato .**
5. **Gli esiti dello studio comunale di gestione del rischio idraulico e, per i comuni ricadenti nelle aree a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7, gli esiti del documento semplificato del rischio idraulico comunale devono essere recepiti nel PGT con le modalità ed entro i termini**

indicati all'articolo 58 bis, comma 7, della l.r. 12/2005 .

A tal fine, il Comune:

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

5 bis. Lo studio comunale di gestione del rischio idraulico e, per i comuni ricadenti nelle aree a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7, il documento semplificato del rischio idraulico comunale sono aggiornati ogniqualvolta il quadro di riferimento assunto negli stessi documenti subisca una modifica a seguito di aggiornamenti conoscitivi, eventi naturali o interventi antropici.

6. I costi di redazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico e del documento semplificato del rischio idraulico comunale sono sostenuti dal Comune.

Il gestore del servizio idrico integrato può contribuire in relazione al perimetro di attività di propria competenza .

7. Lo "studio comunale di gestione del rischio idraulico" contiene la determinazione 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) lo studio comunale di gestione del rischio idraulico contiene:

- 1. la definizione dell'evento meteorico di riferimento per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni;**
- 2. l'individuazione dei ricettori che ricevono e smaltiscono le acque meteoriche di dilavamento, siano essi corpi idrici superficiali naturali o artificiali, quali laghi e corsi d'acqua naturali o artificiali, o reti fognarie, indicandone i rispettivi gestori;**
- 3. la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria.**
A tal fine, i comuni ricadenti nelle aree ad alta criticità idraulica, di cui all'articolo 7, effettuano la modellazione di cui al punto 3.1 estesa all'intero territorio comunale, mentre i comuni ricadenti nelle aree a media criticità idraulica, di cui all'articolo 7, effettuano la modellazione di cui al

punto 3.1 limitata agli ambiti del territorio comunale individuati nel documento semplificato del rischio idraulico comunale, ai sensi del comma 8, lettera a), numero 1 bis.

In particolare, lo studio:

- 3.1. effettua la modellazione idrodinamica del territorio comunale per il calcolo dei corrispondenti deflussi meteorici, in termini di volumi e portate, per gli eventi meteorici di riferimento di cui al numero 1. Il grado di complessità del modello implementato dovrà essere commisurato ad una valutazione preliminare delle situazioni di rischio idraulico presenti sul territorio comunale, ovvero in base alle indicazioni del documento semplificato del rischio idraulico comunale. Per lo sviluppo di tale modello idraulico, il comune può avvalersi del gestore del servizio idrico integrato;
- 3.2. si basa prioritariamente sul Database Topografico Comunale (DBT) e su qualsiasi altra fonte o approfondimenti specifici necessari per assicurare un adeguato dettaglio di rappresentazione del territorio;
- 3.3. valuta la capacità di smaltimento dei reticoli fognari presenti sul territorio. A tal fine, il gestore del servizio idrico integrato fornisce il rilievo di dettaglio della rete stessa e, se disponibile, fornisce anche lo studio idraulico dettagliato della rete fognaria;
- 3.4. valuta la capacità di smaltimento dei reticoli ricettori di cui al numero 2 diversi dalla rete fognaria, utilizzando studi o rilievi di dettaglio degli stessi, qualora disponibili, o attraverso valutazioni di massima;
- 3.5. individua le aree in cui si accumulano le acque, provocando quindi allagamenti;
4. 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;
5. l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali, di invarianza idraulica e idrologica, privilegiando gli interventi di de-impermeabilizzazione delle superfici, i sistemi disperdenti al suolo e i bacini di detenzione/ritenzione ovvero i sistemi di raccolta superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali; 5 bis. 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, la definizione di una corretta gestione delle aree agricole per l'ottimizzazione della capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno, nonché

delle altre misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di

e civile, difese passive attivabili in tempo reale;

6. l'individuazione delle aree da riservare per l'attuazione delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica pubbliche e di interesse pubblico o generale, ivi compresi gli eventuali volumi di laminazione degli scarichi di acque reflue urbane o di laminazione lungo la rete fognaria pubblica, sia per la parte già urbanizzata del territorio, sia per gli ambiti di nuova trasformazione, con l'indicazione delle caratteristiche tipologiche di tali misure. A tal fine, tiene conto anche delle previsioni del piano d'ambito del servizio idrico integrato;

6 bis. **la delimitazione**, in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali, **delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte ovvero potenzialmente adatte con prescrizioni, all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda sub-affiorante, 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, in relazione agli utilizzi idropotabili e con particolare riferimento alle zone di rispetto** di cui alla normativa vigente, aree con terreni contaminati, siti oggetto di procedimento di bonifica in corso o concluso di cui o o concluso di cui all'articolo 3, comma 7 bis, lettera d ter);

~~6 bis. l'individuazione delle 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 sub-affiorante, 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;~~

b) le **misure strutturali** di cui alla **lettera a), numero 5** , sono individuate dal comune con l'eventuale collaborazione del gestore del servizio idrico integrato;

c) le **misure non strutturali** di cui alla **lettera a), numero 5bis** , sono individuate dal comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i Piani di Emergenza Comunale;

d) gli esiti delle elaborazioni vengono inviati dal comune al gestore del servizio idrico integrato e all'ente di governo d'ambito di cui all'art. 48 della l.r. 26/2003 per le azioni di competenza.

8. Il "**documento semplificato del rischio idraulico comunale**" 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:

1. la **delimitazione delle aree delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio o anche per insufficienza della rete fognaria individuate in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del gestore del servizio idrico integrato; 1 bis. per i comuni ricadenti nelle aree a media criticità idraulica, di cui all'articolo 7, l'individuazione degli ambiti del territorio comunale per i quali deve essere redatta la modellazione idrodinamica di cui al comma 7, lettera a), numero 3.1;**
2. l'**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, e l'individuazione delle aree da riservare per le stesse, ivi compresi gli eventuali volumi di laminazione degli scarichi di acque reflue urbane o di laminazione lungo la rete fognaria pubblica. A tal fine, tiene conto anche delle previsioni del piano d'ambito del servizio idrico integrato;**
3. l'**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;
- 3 bis. la **delimitazione, in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali, delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte ovvero potenzialmente adatte con prescrizioni, 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, in relazione agli utilizzi idropotabili e con particolare riferimento alle zone di rispetto di cui alla normativa vigente, aree con terreni contaminati, siti oggetto di procedimento di bonifica in corso o concluso di cui all'articolo 3, comma 7 bis, lettera d ter); le misure strutturali** di cui alla lettera a), numero 2, sono individuate dal comune in raccordo con il gestore del servizio idrico integrato per gli aspetti di pertinenza del servizio idrico; ;
- c) le **misure non strutturali** di cui alla lettera a), numero 3, sono individuate dal comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i piani di emergenza comunale

c bis) gli esiti del documento semplificato vengono inviati dal comune al gestore del servizio idrico integrato e all'ente di govall'interno dell'ambito, di cui all'articolo 48 della l.r. 26/2003, per le azioni di competenza.

9. Oltre a quanto stabilito ai commi precedenti relativamente al supporto tecnico dei gestori del servizio idrico integrato, i Comuni, per la redazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico e del documento semplificato del rischio idraulico comunale, possono chiedere il supporto degli Enti di Governo dell'Ambito.

9 bis. Al fine di favorire il monitoraggio regionale degli adempimenti pianificatori comunali sull'invarianza idraulica e idrologica, di cui al presente articolo, entro il 31 dicembre di ogni anno tutti i comuni sono tenuti a compilare il modulo di cui all'allegato M bis e a trasmetterlo, firmato digitalmente dal legale rappresentante dell'ente o da suo delegato, mediante posta elettronica certificata al seguente indirizzo di posta certificata della Regione 'invarianza.studi@pec.regione.lombardia.it' fino alla data di effettiva disponibilità di apposito applicativo informatico regionale. Dopo tale data, l'obbligo di trasmissione del modulo è assolto tramite la relativa compilazione nello stesso applicativo.

Art. 15 (Meccanismi attraverso i quali i Comuni possono promuovere l'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile)

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

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

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

a) incentivazione urbanistica⁷:

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

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

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

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

b) riduzione del contributo sul costo di costruzione, di cui all'articolo 43 della l.r. 12/2005; c) uso degli introiti derivanti della monetizzazione di cui all'articolo 16, fatto salvo quanto previsto agli ultimi due periodi della lettera g) del comma 5 dell'articolo 58 bis della l.r. 12/2005: i comuni, **in subordine alla realizzazione degli interventi pubblici necessari per soddisfare il principio dell'invarianza idraulica e idrologica inseriti nel Piano dei Servizi**, possono prevedere **l'emanazione di bandi per il cofinanziamento, in misura non superiore al 70 per cento**, di interventi di invarianza idraulica e idrologica, **privilegiando gli interventi attuati con soluzioni basate sulla natura che favoriscono la tutela della biodiversità.**

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

Art. 16 (Monetizzazione in alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche)

1. La monetizzazione è consentita per i soli interventi edilizi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b), c) ed e), per i quali sussiste l'impossibilità a ottemperare ai disposti del presente

⁷ Per esempio il costo potrebbe essere scomputato dagli oneri di urbanizzazione.

regolamento, secondo quanto stabilito dal presente comma. **Ai fini della monetizzazione**, per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere da b), **c) ed 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 della l.r. 12/2005, devono sussistere contestualmente le sole condizioni di cui alle lettere a) e b) del seguente elenco:**

- a) sono caratterizzati da un rapporto tra la superficie occupata dall'edificazione e la superficie fondiaria maggiore o uguale al 70 per cento, e pertanto da una superficie dell'area esterna all'edificazione, esistente e in progetto, minore del 30 per cento;
- b) **è dimostrata l'impossibilità a realizzare nella quota parte di superficie fondiaria esterna all'edificazione, di cui alla lettera a), il volume di laminazione di cui all'articolo 11, comma 2, lettera e), numero 3 ;**
- c) la realizzazione del volume **di laminazione** di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, sulle coperture dell'edificato e nel sottosuolo dello stesso è motivatamente impedita ;

2. La monetizzazione è consentita per gli interventi, previsti in ambiti urbani, relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, di cui all'articolo 3, comma 3, soggetti all'applicazione del presente regolamento, unicamente per interventi da realizzarsi nelle aree C a bassa criticità idraulica, nei soli ambiti non soggetti ad allagamenti come da previsioni del piano di gestione rischio alluvioni (PGRA), qualora le correlate opere di invarianza non risultino realizzabili per problematiche di tipo morfologico o idrogeologico. La non realizzabilità di tali opere deve essere dimostrata ed esplicitata nella relazione tecnica del progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'infrastruttura. 3. Ai sensi della lettera g), comma 5, dell'articolo 58 bis della l.r. 12/2005, il valore della monetizzazione è pari al volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), punto 3, moltiplicato per il costo unitario parametrico di una vasca di volanizzazione o di trattenimento o anche disperdimento, che è assunto pari a 750 euro per mc di invaso, come dettagliato in allegato M. .

3 bis. Nei casi di monetizzazione di cui al comma 2, il valore di cui al comma 3 è suddiviso tra tutti

i comuni interessati dall'infrastruttura, in proporzione alla superficie dell'infrastruttura ricadente all'interno del territorio comunale rispetto alla superficie totale dell'infrastruttura stessa.

4. Il Comune utilizza le somme derivanti dalla monetizzazione per la redazione dello "**studio comunale di gestione del rischio idraulico**" e del "**documento semplificato del rischio idraulico comunale**", di cui all'articolo 14, in quanto propedeutici all'individuazione e successiva **realizzazione di interventi necessari per soddisfare il principio dell'invarianza idraulica e idrologica**. Redatti tali documenti, il comune utilizza le somme derivanti dalla monetizzazione per:

- a) la progettazione, realizzazione e gestione delle **misure strutturali** di cui all'articolo 14, comma 7, lettera a), numero 5, e comma 8, lettera a), numero 2, per l'attuazione delle quali si può avvalere del gestore del servizio Idrico Integrato, privilegiando gli interventi attuati con soluzioni basate sulla natura che favoriscono la tutela della biodiversità;
- b) l'attuazione di quanto disposto all'articolo 15, comma 2, lettera c).⁸

Art. 17 (Norme finali)

1. Le modifiche e gli aggiornamenti tecnici delle disposizioni contenute negli allegati, parte integrante e sostanziale del presente regolamento, sono approvati contestualmente alle modifiche apportate a uno o più articoli del presente regolamento, fatto salvo quanto previsto al comma 1 bis.

1 bis. Le modifiche e gli aggiornamenti tecnici degli allegati A, D, E, F, G, H, I ed L, nonché dell'allegato M bis, introdotto dal regolamento regionale recante "Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio)", possono essere approvati con deliberazione della Giunta regionale, laddove tali modifiche e aggiornamenti non comportino modifiche al presente regolamento e non costituiscano presupposti per l'applicazione dello stesso regolamento. Gli allegati modificati e aggiornati con deliberazione della Giunta regionale ai sensi del presente comma sono pubblicati sul Bollettino Ufficiale della Regione (BURL) entro trenta giorni dalla relativa approvazione.

⁸ l'emanazione di bandi per il cofinanziamento, in misura non superiore al 70%, di interventi di invarianza idraulica e idrologica.

2. Il valore del costo unitario parametrico di una vasca di volanizzazione o di trattenimento/disperdimento di cui al comma 3 dell'articolo 16 è periodicamente aggiornato con decreto del direttore generale competente in materia di difesa del suolo.
3. Non sono soggetti all'obbligo di applicazione del presente regolamento gli interventi per i quali, alla data di recepimento del presente regolamento nel regolamento edilizio comunale o, in mancanza, alla data corrispondente al decorso dei sei mesi successivi alla pubblicazione sul BURL del presente regolamento, sia già stata presentata l'istanza di permesso di costruire o la segnalazione certificata di inizio attività o la comunicazione di inizio lavori asseverata. Per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d), il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di inizio lavori. Per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 3, il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di avvio del procedimento di approvazione del progetto definitivo. Per le opere pubbliche dei comuni il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di avvio del procedimento di approvazione del progetto esecutivo, stante l'equivalenza degli effetti della deliberazione di approvazione del progetto esecutivo a quelli del permesso di costruire, ai sensi dell'articolo 33, comma 2, della l.r. 12/2005.
- 3 bis. Il termine di cui al comma 3, già prorogato ai sensi del regolamento regionale 29 giugno 2018, n. 7 (Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica. Modifica dell'articolo 17 del regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 'Legge per il governo del territorio')), è ulteriormente differito al **31 dicembre 2019** per le istanze di permesso di costruire o per le segnalazioni certificate di inizio attività presentate tra la scadenza del termine di cui al comma 3 ed entro il termine del **31 dicembre 2019**, relative agli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b), limitatamente ai soli ampliamenti, e lett. c).
4. Al fine della verifica dell'applicazione del presente regolamento e dell'individuazione delle eventuali modifiche o correzioni da apportarvi, il regolamento stesso è sottoposto a monitoraggio con cadenza, di norma, quinquennale. Il monitoraggio è basato sulle informazioni raccolte ai sensi dell'articolo 6, comma 1, lettera e), e ai sensi dell'articolo 14, comma 9 bis, del presente regolamento.
5. Al fine della verifica della corretta applicazione del presente Regolamento e del recepimento dello stesso nei regolamenti edilizi comunali nonché nei Piani di Governo del territorio, la Regione può effettuare verifiche e controlli, anche a campione, presso i Comuni, che sono tenuti a rendere disponibili i dati, le informazioni ed i documenti richiesti. In caso di verifica negativa, la Regione

diffida il Comune a provvedere con sollecitudine a riguardo, fatto salvo l'eventuale esercizio del potere sostitutivo di cui all'articolo 24 della l.r. 1/2012

Allegato n. 3

Stralcio N.d.A. del P.A.I.

Nello stralcio qui allegato si riportano i tratti salienti delle norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

Per una lettura più completa ed approfondita si rimanda al testo integrale.

Art. 7. Classificazione dei territori comunali in base al rischio idraulico e idrogeologico presente

1. Il Piano classifica i territori amministrativi dei comuni e le aree soggette a dissesto, individuati nell'Elaborato 2 "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo", in funzione del rischio, valutato sulla base della pericolosità connessa ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della vulnerabilità e dei danni attesi. L'Atlante dei rischi è redatto sulla base delle conoscenze acquisite dall'Autorità di bacino al momento dell'adozione del presente atto mediante l'istruttoria compiuta e le risultanze acquisite attraverso le indicazioni delle Regioni, degli Enti locali e del Magistrato per il Po. Al fine di mantenere aggiornato il quadro delle conoscenze sulle condizioni di rischio, i contenuti del richiamato Elaborato n. 2 sono aggiornati a cura dell'Autorità di bacino almeno ogni tre anni, mediante le procedure di cui al precedente art. 1, comma 10 delle presenti norme. Le Regioni e gli Enti locali interessati sono tenuti a comunicare all'Autorità di bacino i dati e le variazioni sia in relazione allo stato di realizzazione delle opere programmate sia in relazione al variare dei rischi del territorio.

2. Sono individuate le seguenti classi di rischio idraulico e idrogeologico:

- **R1 – moderato**, per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;
- **R2 – medio**, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio- economiche;
- **R3 – elevato**, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio - economiche, danni al patrimonio culturale;
- **R4 – molto elevato**, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, la distruzione di attività socio - economiche.

Art. 9. Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico

1. Le aree interessate da fenomeni di dissesto per la parte collinare e montana del bacino sono classificate come segue, in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici, così come definiti nell'Elaborato 2 del Piano:

Frane:

- Fa, aree interessate da frane attive - (pericolosità molto elevata),
- Fq, aree interessate da frane quiescenti - (pericolosità elevata),

- Fs, aree interessate da frane stabilizzate - (pericolosità media o moderata).

Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua:

- Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata,
- Eb, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata,
- Em, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata.

Trasporto di massa sui conoidi:

- Ca, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità molto elevata),
- Cp, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità elevata),
- Cn, aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa – (pericolosità media o moderata),

Valanghe:

- Ve, aree di pericolosità elevata o molto elevata,
- Vm, aree di pericolosità media o moderata.

.....

2. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle **aree Fa sono esclusivamente consentiti:**

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato

di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

3. Nelle aree Fq, oltre agli interventi di cui al precedente comma 2, sono consentiti:

- gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purché consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle linee successive;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D. Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D. Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata sino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

4. Nelle aree Fs compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

5. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L.11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree Ee sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

6. Nelle **aree Eb**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 5, **sono consentiti**:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.

6bis. Nelle **aree Em** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

.....

9. Nelle **aree Cn** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

Art. 28 Classificazione delle Fasce Fluviali.

1. Apposito segno grafico, nelle tavole di cui all'art. 26, individua le fasce fluviali classificate come segue:

Fascia di deflusso della piena (Fascia A): è “costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente, per la piena di riferimento, così come definita nell’Allegato 3 “Metodo di delimitazione delle Fasce Fluviali” al Titolo II delle N.d.A., ovvero è costituita dall’insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena”.

Fascia di esondazione (Fascia B): “esterna alla precedente, é costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento come definita nell’Allegato 3 “al Titolo II sopra richiamato. Il limite di tale fascia si intende sino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento). Il Piano indica con apposito segno grafico, denominato “limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C”, le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica del presente Piano per il tracciato di cui si tratta.

Area 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 quella di riferimento, come definita nell'Allegato 3 al Titolo II sopra richiamato.

Art. 29 Fascia di deflusso di piena (Fascia A)

1. Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

2. Nella Fascia A sono vietate:

- a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. l);
- c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);
- d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturalizzazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523;
- e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
- f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

3. Sono per contro consentiti:

- a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
- b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui (**materia di esclusiva competenza regionale**);
- e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
- f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
- g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
- h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
- i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;
- l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;

- m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.
4. Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.
5. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Art. 30 Fascia di esondazione (Fascia B)

1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

2. Nella Fascia B sono vietati:

- a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29, comma 3, let. l);
- c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma 3 dell'art. 29:

- a) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;
- b) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai

sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis;

- c) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;
- d) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;
- e) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.

4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Art. 31. Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.
2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.
3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura

dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.

4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.
5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come **“limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C”** nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L.183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000.

Art. 32. Demanio fluviale e pertinenze idrauliche e demaniali

1. Il Piano assume l'obiettivo di assicurare la migliore gestione del demanio fluviale. A questi fini le Regioni trasmettono all'Autorità di bacino i documenti di ricognizione anche catastale del demanio dei corsi d'acqua interessati dalle prescrizioni delle presenti Norme, nonché le concessioni in atto relative a detti territori, con le date di rispettiva scadenza. Le Regioni provvederanno altresì a trasmettere le risultanze di dette attività agli enti territorialmente interessati per favorire la formulazione di programmi e progetti.
2. Fatto salvo quanto previsto dalla L. 5 gennaio 1994, n. 37, per i territori demaniali, i soggetti di cui all'art. 8 della citata legge, formulano progetti di utilizzo con finalità di recupero ambientale e tutela del territorio in base ai quali esercitare il diritto di prelazione previsto dal medesimo art. 8, per gli scopi perseguiti dal presente Piano. Per le finalità di cui al presente comma, l'Autorità di bacino, nei limiti delle sue competenze, si pone come struttura di servizio.
3. Le aree del demanio fluviale di nuova formazione, ai sensi della L. 5 gennaio 1994, n. 37, a partire dalla data di approvazione del presente Piano, sono destinate esclusivamente al miglioramento della componente naturale della regione fluviale e non possono essere oggetto di sdemanializzazione.
4. *Nei terreni demaniali ricadenti all'interno delle fasce A e B, fermo restando quanto previsto dall'art. 8 della L. 5 gennaio 1994, n. 37, il rinnovo ed il rilascio di nuove concessioni sono subordinati alla presentazione di progetti di gestione, d'iniziativa pubblica e/o privata, volti*

alla ricostituzione di un ambiente fluviale diversificato e alla promozione dell'interconnessione ecologica di aree naturali, nel contesto di un processo di progressivo recupero della complessità e della biodiversità della regione fluviale.

I predetti progetti di gestione, riferiti a porzioni significative e unitarie del demanio fluviale, devono essere strumentali al raggiungimento degli obiettivi del Piano, di cui all'art. 1, comma 3 e all'art. 15, comma 1, delle presenti norme, comunque congruenti alle finalità istitutive e degli strumenti di pianificazione e gestione delle aree protette eventualmente presenti e devono contenere: - l'individuazione delle emergenze naturali dell'area e delle azioni necessarie alla loro conservazione, valorizzazione e manutenzione;

- l'individuazione delle aree in cui l'impianto di specie arboree e/o arbustive, nel rispetto della compatibilità col territorio e con le condizioni di rischio alluvionale, sia utile al raggiungimento dei predetti obiettivi;
- l'individuazione della rete dei percorsi d'accesso al corso d'acqua e di fruibilità delle aree e delle sponde.

Le aree individuate dai progetti così definiti costituiscono ambiti prioritari ai fini della programmazione dell'applicazione dei regolamenti comunitari vigenti.

L'organo istruttore trasmette i predetti progetti all'Autorità di bacino che, entro tre mesi, esprime un parere vincolante di compatibilità con le finalità del presente Piano, tenuto conto degli strumenti di pianificazione e gestione delle aree protette eventualmente presenti.

In applicazione dell'art. 6, comma 3, della L. 5 gennaio 1994, n. 37, le Commissioni provinciali per l'incremento delle coltivazioni arboree sulle pertinenze demaniali dei corsi d'acqua costituite ai sensi del R.D.L. 18 giugno 1936, n. 1338, convertito, con modificazioni, dalla L. 14 gennaio 1937, n. 402, e successive modificazioni, devono uniformarsi, per determinare le modalità d'uso e le forme di destinazione delle pertinenze idrauliche demaniali dei corsi d'acqua, ai contenuti dei progetti di gestione approvati dall'Autorità di bacino.

Nel caso in cui il progetto, sulla base del quale è assentita la concessione, per il compimento dei programmi di gestione indicati nel progetto stesso, richieda un periodo superiore a quello assegnato per la durata dell'atto concessorio, in sede di richiesta di rinnovo l'organo competente terrà conto dell'esigenza connessa alla tipicità del programma di gestione in corso.

In ogni caso è vietato il nuovo impianto di coltivazioni senza titolo legittimo di concessione.

Art. 38. Interventi per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico

1. Fatto salvo quanto previsto agli artt. 29 e 30, all'interno delle Fasce A e B è consentita la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso, e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo. A tal fine i progetti devono essere corredati da uno studio di compatibilità, che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e delle eventuali modifiche alle suddette caratteristiche, da sottoporre all'Autorità competente, così come individuata dalla direttiva di cui al comma successivo, per l'espressione di parere rispetto la pianificazione di bacino.
2. L'Autorità di bacino emana ed aggiorna direttive concernenti i criteri, gli indirizzi e le prescrizioni tecniche relative alla predisposizione degli studi di compatibilità e alla individuazione degli interventi a maggiore criticità in termini d'impatto sull'assetto della rete idrografica. Per questi ultimi il parere di cui al comma 1 sarà espresso dalla stessa Autorità di bacino.
3. Le nuove opere di attraversamento, stradale o ferroviario, e comunque delle infrastrutture a rete, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche per la verifica idraulica di cui ad apposita direttiva emanata dall'Autorità di bacino.

Art. 38bis. Impianti di trattamento delle acque reflue, di gestione dei rifiuti e di approvvigionamento idropotabile

1. L'Autorità di bacino definisce, con apposite direttive, le prescrizioni e gli indirizzi per la riduzione del rischio idraulico a cui sono soggetti gli impianti di trattamento delle acque reflue, le operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti e gli impianti di approvvigionamento idropotabile ubicati nelle fasce fluviali A e B.
2. I proprietari e i soggetti gestori di impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, di potenzialità superiore a 2000 abitanti equivalenti, nonché di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti e di impianti di approvvigionamento idropotabile, ubicati nelle fasce fluviali A e B predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del Piano, una verifica del rischio idraulico a cui sono soggetti i suddetti impianti ed operazioni, sulla base delle direttive di cui al comma 1.

Gli stessi proprietari e soggetti gestori, in relazione ai risultati della verifica menzionata, individuano e progettano gli eventuali interventi di adeguamento necessari, sulla base delle richiamate direttive.

3. L'Autorità di bacino, anche su proposta dei suddetti proprietari e soggetti gestori ed in coordinamento con le Regioni territorialmente competenti, delibera specifici Programmi triennali di intervento ai sensi degli artt. 21 e seguenti della L. 18 maggio 1989, n. 183, per gli interventi di adeguamento di cui al precedente comma. Nell'ambito di tali programmi l'Autorità di bacino incentiva inoltre, ovunque possibile, la delocalizzazione degli impianti di cui ai commi precedenti al di fuori delle fasce fluviali A e B.

Art. 39. Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica

1. I territori delle Fasce A e B individuati dal presente Piano, sono soggetti ai seguenti speciali vincoli e alle limitazioni che seguono, che divengono contenuto vincolante dell'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, per le ragioni di difesa del suolo e di tutela idrogeologica perseguite dal Piano stesso:

- a) **le aree non edificate ed esterne al perimetro del centro edificato dei comuni**, così come definito dalla successiva lett. c), sono destinate a vincolo speciale di tutela fluviale ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. a) della L. 17 agosto 1942, n. 1150;
- b) **alle aree esterne ai centri edificati**, così come definiti alla seguente lettera c), si applicano le norme delle Fasce A e B, di cui ai successivi commi 3 e 4;
- c) **per centro edificato**, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione Comunale procede all'approvazione del relativo perimetro.

2. **All'interno dei centri edificati**, così come definiti dal precedente comma 1, lett. c), si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti; qualora all'interno dei centri edificati ricadano aree comprese nelle Fasce A e/o B, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.

3. **Nei territori della Fascia A**, sono esclusivamente consentite: le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti all'art. 31, lett. a), b), c) della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superficie o volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio.

4. Nei territori della Fascia B, sono inoltre esclusivamente consentite:

- a) **opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole** e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
- b) **interventi di ristrutturazione edilizia**, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
- c) interventi di adeguamento igienico - funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;
- d) opere attinenti l'esercizio della navigazione e della portualità, commerciale e da diporto, qualora previsti nell'ambito del piano di settore, anche ai sensi del precedente art. 20.

5. La realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico che possano limitare la capacità di invaso delle fasce fluviali, è soggetta ai procedimenti di cui al precedente art. 38.

6. Fatto salvo quanto specificatamente disciplinato dalle precedenti Norme, i Comuni, in sede di adeguamento dei rispettivi strumenti urbanistici per renderli coerenti con le previsioni del presente Piano, nei termini previsti all'art. 27, comma 2, devono rispettare i seguenti indirizzi:

- a) evitare nella Fascia A e contenere, nella Fascia B la localizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico destinate ad una fruizione collettiva;
- b) favorire l'integrazione delle Fasce A e B nel contesto territoriale e ambientale, ricercando la massima coerenza possibile tra l'assetto delle aree urbanizzate e le aree comprese nella fascia;
- c) favorire nelle fasce A e B, aree di primaria funzione idraulica e di tutela naturalistico-ambientale, il recupero, il miglioramento ambientale e naturale delle forme fluviali e morfologiche residue, ricercando la massima coerenza tra la destinazione naturalistica e l'assetto agricolo e forestale (ove presente) delle stesse.

7. Sono fatti salvi gli interventi già abilitati (o per i quali sia già stata presentata denuncia di inizio di attività ai sensi dell'art. 4, comma 7, del D.L. 5 ottobre 1993, n. 398, così come convertito in L. 4 dicembre 1993, n. 493 e successive modifiche) rispetto ai quali i relativi lavori siano già stati iniziati al momento di entrata in vigore del presente Piano e vengano completati entro il termine di tre anni dalla data di inizio.
8. Sono fatte salve in ogni caso le disposizioni e gli atti amministrativi ai sensi delle leggi 9 luglio 1908, n. 445 e 2 febbraio 1974, n. 64, nonché quelli di cui al D. Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e dell'art. 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616 e successive modifiche e integrazioni.
9. Per le aree inserite all'interno dei territori protetti nazionali o regionali, definiti ai sensi della L. 6 dicembre 1991, n. 394 e successive modifiche e integrazioni e/o da specifiche leggi regionali in materia, gli Enti di gestione, in sede di formazione e adozione di strumenti di pianificazione d'area e territoriale o di loro varianti di adeguamento, sono tenuti, nell'ambito di un'intesa con l'Autorità di bacino, a conformare le loro previsioni alle delimitazioni e alle relative prescrizioni del presente Piano, specificatamente finalizzate alla messa in sicurezza dei territori.

Centro edificato

La norma dell'art. 39 delle N.d.A. del PAI rinvia alla definizione contenuta nell'art. 18 della Legge n.865/71 (abrogato dal D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327), specificando che per centro edificato si intendono: “le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano (PAI) siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia”.

La perimetrazione del centro edificato, ai soli fini dell'applicazione delle Norme del PAI, deve quindi essere riferita alla situazione dell'edificato esistente ad una data non posteriore a quella di approvazione del PAI stesso (24 maggio 2001).

L'esclusione delle “aree libere di frangia” da tale perimetrazione, in linea con gli obiettivi generali del PAI (Art. 1, comma 3 delle NdA) e con quelli specifici per le fasce fluviali (artt. 24, 29 e 30), evidenzia la finalità di garantire condizioni di sicurezza e di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica nei territori delle fasce A e B (aree di primaria funzione idraulica e di tutela naturalistico-ambientale).

A valle della definizione di centro edificato, la norma tratta della delimitazione/ aggiornamento del centro edificato nonché dell'approvazione del suo perimetro. Tale aggiornamento si intende riferito a quei Comuni che, alla data di entrata in vigore del PAI, non avessero mai delimitato il **Centro Edificato** ai sensi della Legge 22 ottobre 1971, n. 865 Art. 18 oppure a quei Comuni che, pur avendolo già delimitato, avessero necessità di aggiornarlo alla situazione dell'edificato al 24 maggio 2001.

Allegato n. 4

Stralcio N.d.A. del P.G.R.A.

Nello stralcio qui allegato si riportano i tratti salienti delle norme di Attuazione del Piano Gestione Rischio alluvioni (P.G.R.A.) contenute nell'Allegato A della Delibera Giunta regionale 19 giugno 2017 - n. X/6738.

Per una lettura più completa ed approfondita si rimanda al testo integrale.

Delibera Giunta regionale 19 giugno 2017 - n. X/6738

La giunta regionale, in relazione alla l.r. 24 novembre 2014, n. 31 «Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato» ed in particolare l'art. 5 «Norma transitoria» delibera:

1. di **approvare** le «Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio 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» riportate in Allegato A, parte integrale e sostanziale della presente deliberazione;
2. di dare atto che le disposizioni di cui all'Allegato A **costituiscono integrazione ai Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio (PGT)** redatti in attuazione dell'art. 57 comma 1 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12» e approvati con d.g.r. 30 novembre 2011, n. 2616 nell'ambito dei quali sono definite anche le modalità di attuazione del PAI nel settore urbanistico;

ALLEGATO A (alla Delibera Giunta regionale 19 giugno 2017 - n. X/6738)

Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio 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.

1.3. Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), predisposto in attuazione del D.lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta "Direttiva Alluvioni"), è stato adottato con deliberazione 17 dicembre 2015 n. 4, approvato con Deliberazione 3 marzo 2016, n. 2 dal Comitato

Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po e successivamente con DPCM 27 ottobre 2016 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 30 del 6 febbraio 2017).

La delimitazione e la classificazione delle aree allagabili sono contenute nelle **mappe di pericolosità**; la classificazione del grado di rischio al quale sono soggetti gli elementi esposti è rappresentata nelle **mappe di rischio**. Entrambe le mappe sono pubblicate sul sito di Regione Lombardia (GEOPortale della Lombardia, Servizi di mappa Direttiva Alluvioni) nonché sul sito dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Le mappe, redatte nella prima versione nel 2013 sono state aggiornate nel 2015 a seguito delle osservazioni pervenute nella fase di partecipazione.

Le **mappe di pericolosità** contengono la delimitazione delle aree allagabili per i seguenti scenari:

- aree **P3** (indicate con **H** sulla cartografia), o aree potenzialmente interessate da **alluvioni frequenti**;
- aree **P2** (indicate con **M** sulla cartografia), o aree potenzialmente interessate da **alluvioni poco frequenti**;
- aree **P1**(indicate con **L** sulla cartografia), o aree potenzialmente interessate da **alluvioni rare**;

Le aree allagabili individuate, per quanto concerne la Regione Lombardia, riguardano i 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**).

Le **mappe di rischio** classificano secondo **4 gradi di rischio** (così come definite dall'Atto d'indirizzo di cui al D.P.C.M del 29 settembre 1998¹) crescente gli elementi che ricadono entro le aree allagabili:

- **R1** - rischio moderato o nullo,
- **R2** - rischio medio,
- **R3** - rischio elevato,
- **R4** - rischio molto elevato

Le **categorie di elementi esposti** che la Direttiva 2007/60/CE, il D. Lgs. 49/2010 e gli indirizzi operativi del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare (MATTM) hanno chiesto di classificare sono: **zone urbanizzate** (residenziale, produttivo, commerciale), **strutture strategiche e sedi di attività collettive** (ospedali, scuole, attività turistiche), **infrastrutture strategiche principali** (vie di comunicazione stradali e ferroviarie, dighe, porti e aeroporti), **insediamenti produttivi o impianti tecnologici potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale** (impianti Allegato I articolo 1 comma 1 - D.L. 59/2005: *aziende a rischio di incidente rilevante, depuratori, inceneritori, discariche*), beni culturali vincolati, aree per l'estrazione delle risorse idropotabili.

¹ D.P.C.M del 29 settembre 1998 Capitolo 2.2. Rischio idraulico

R1: i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;

R2: sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;

R3: sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;

R4: sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

Le mappe di pericolosità e di rischio contenute nel PGRA rappresentano un aggiornamento e un'integrazione del quadro conoscitivo rappresentato negli Elaborati del PAI (Art. 57 del nuovo Titolo V inserito nell'Elaborato n.7 della Variante alle N.d.A. del PAI) in quanto:

- *contengono la delimitazione delle aree allagabili su corsi d'acqua del Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali nel PAI;*
- *aggiornano la delimitazione delle aree allagabili dei corsi d'acqua già interessati dalle delimitazioni delle fasce fluviali nel PAI e, per i corsi d'acqua Mella, Chiese e Serio la estendono verso monte;*
- *contengono la delimitazione delle aree allagabili in ambiti (RSP e ACL) non considerati nel PAI;*
- *contengono localmente aggiornamenti delle delimitazioni delle aree allagabili dei corsi d'acqua del reticolo secondario collinare e montano (RSCM) rispetto a quelle presenti nell'Elaborato 2 del PAI, così come aggiornato dai Comuni;*
- *classificano gli elementi esposti ricadenti entro le aree allagabili in quattro gradi di rischio crescente (da R1, rischio moderato a R4, rischio molto elevato).*

Ai sensi dell'Art. 3 comma 3 del DPCM 27 ottobre 2016, le amministrazioni e gli enti pubblici si conformano alle disposizioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni.

IL NUOVO TITOLO V DELLE NORME DI ATTUAZIONE (N.D.A.) DEL PAI

In data 17 dicembre 2015, con **Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n. 5** è stato adottato il **Progetto di Variante al PAI – Integrazioni all'Elaborato 7** (Norme di Attuazione -N.d.A.) *con la quale in pratica viene aggiunto il Titolo V alle NdA vigenti del PAI*. Il Titolo V contiene le norme alle quali sono assoggettate le aree potenzialmente soggette a pericolosità o a rischio alluvione.

All'Art. 4 della delibera, in merito alle finalità della variante si legge: In particolare, le disposizioni di cui alla Variante sono finalizzate alla riduzione delle potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la vita e la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. La variante è contenuta nell'Allegato 1 alla delibera.

L'Articolo 6 della delibera "Disposizioni di efficacia immediatamente vincolante e misure di salvaguardia", stabilisce che:

1. ai sensi dell'Art.65, comma 4 primo periodo del D.Lgs n.152/2006 e s.m.i., in seguito **all'entrata in vigore del DPCM di approvazione della Variante** allegata alla presente Deliberazione, rivestono **carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni ed enti pubblici**, nonché per i soggetti privati, le prescrizioni contenute negli articoli 62, 63, 64 delle NdA del PAI introdotte con la Variante in adozione;
2. Dalla data di pubblicazione dell'avviso dell'adozione della presente deliberazione sulla G.U.R.I. e fino all'entrata in vigore del D.P.C.M. di approvazione della Variante adottata, o in mancanza, per un periodo pari e comunque non superiore a tre anni dalla data di adozione della presente Deliberazione, le aree interessate dalle disposizioni della Variante in adozione sono sottoposte a misure temporanee di salvaguardia aventi il contenuto degli articoli 62, 63, 64 delle NdA del PAI. **Di conseguenza, le amministrazioni e gli enti pubblici non possono rilasciare concessioni, autorizzazioni e nullaosta relativi ad attività di trasformazione del territorio che siano in contrasto con le suddette prescrizioni.**

L'Articolo 8 della delibera "Attuazione della Variante nel settore urbanistico" stabilisce che:

1. Ai sensi dell'Art.65, comma 6 del D.Lgs n.152/2006 e s.m.i., per le aree oggetto delle disposizioni della Variante in adozione, **entro 90 giorni** decorrenti dalla data di pubblicazione del DPCM di approvazione della Variante allegata sui rispettivi BUR **le Regioni emanano**, ove necessario e qualora non abbiano già provveduto nelle more dell'adozione della presente Deliberazione, **le disposizioni concernenti l'attuazione delle disposizioni della Variante in adozione nel settore urbanistico, nel rispetto degli indirizzi contenuti negli articoli 58 e 59 delle NdA del PAI, introdotti con la Variante medesima. Tali disposizioni regionali di attuazione costituiscono integrazione di quelle a suo tempo già emanate in attuazione del PAI;**
5. **Dalla data di entrata in vigore delle disposizioni regionali di attuazione di cui al comma 1, le stesse sostituiscono integralmente le misure previste dall'Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1,**

commi 1 e 2, D.L. n.180 dell'11 giugno 1998, adottato con DPCM 29 settembre 1998, qualora queste ultime abbiano trovato applicazione in forza del richiamo effettuato dalla precedente Deliberazione C.I. n.5/2015.

Titolo V: norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA).

Art. 59 Adeguamento degli strumenti urbanistici e dei piani di emergenza comunali, a norma dell'art.7, comma 6 del D.Lgs n.49/2010

L'articolo innesca, ove necessario, una **nuova fase di adeguamento degli strumenti urbanistici al fine di minimizzare le condizioni di rischio esistenti**, secondo le modalità previste dagli articoli 18, 27 e 54 delle N.d.A. del PAI., attraverso una **valutazione dettagliata della situazione locale all'interno dei centri edificati** che si trovano a ricadere entro le aree allagabili e, conseguentemente, una fase di verifica e eventuale aggiornamento della pianificazione di emergenza.

Torniamo ora alla **Delibera Giunta regionale 19 giugno 2017 - n. X/6738**

3. DISPOSIZIONI INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE CONTENUTE NELLA D.G.R. IX/2616/2011 RELATIVE ALL'ATTUAZIONE DELLA VARIANTE NORMATIVA AL PAI NEL SETTORE URBANISTICO ALLA SCALA COMUNALE

E' necessario individuare, attraverso la sovrapposizione tra il nuovo quadro conoscitivo derivante dal PGRA e quello proprio dello strumento urbanistico comunale vigente:

- 1) le aree allagabili del territorio per le quali vigono e sono confermate norme, disposizioni, indirizzi, direttive che ne regolamentano l'uso e garantiscono adeguatamente la tutela di persone e beni in relazione a possibili fenomeni alluvionali;**
- 2) le aree allagabili di nuova introduzione o oggetto di modifica, per le quali valgono le presenti disposizioni.**

Nel caso specifico di Ugnano per quanto riguarda le aree allagabili, si fa riferimento ai seguenti "ambiti territoriali":

- Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) costituito dal fiume Serio;

- Reticolo Secondario di Pianura (RSP) e più precisamente al Reticolo Irriguo Consortile di Bonifica (RIB) rappresentato dal sistema della Roggia Ugnana.

3.1.4. Disposizioni per i corsi d'acqua già interessati nella pianificazione di bacino vigente dalla delimitazione delle fasce fluviali

In questi corsi d'acqua (RP), alle perimetrazioni di fascia vigenti si sono sovrapposte le nuove perimetrazioni di aree allagabili del P.G.R.A..

Come descritto nel paragrafo 3.1.2. "Fasce fluviali e aree allagabili – le differenze", **le aree allagabili NON sostituiscono le fasce fluviali ma rappresentano un aggiornamento e una integrazione**, come già detto in premessa, della parte di fascia tracciata principalmente in base ai livelli idrici corrispondenti alle tre piene di riferimento considerate, **utilizzando rilievi topografici di dettaglio ed aggiornando i livelli di piena e le portate.**

Normativa

Fino all'adozione delle specifiche varianti PAI a scala di asta fluviale (con le relative norme di salvaguardia) che porteranno alla revisione delle fasce fluviali vigenti, **entrambe le perimetrazioni restano in vigore. In caso di sovrapposizione deve essere applicata la classificazione e di conseguenza la norma più restrittiva.**

Si dovrà pertanto:

- a) nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H) applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A dalle norme di cui al “Titolo II – Norme per le fasce fluviali”, delle N.d.A. del PAI;**
- b) nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B dalle norme del “Titolo II – Norme per le fasce fluviali”, delle N.d.A. del PAI;**
- c) nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L), applicare le disposizioni di cui all'art. 31 delle N.d.A. del PAI**

Procedure di adeguamento degli strumenti urbanistici comunali

Ai sensi dell'**Art. 59** delle N.d.A. del PAI (introdotto con il nuovo Titolo V), tutti i Comuni, ove necessario, provvedono ad adeguare i rispettivi strumenti urbanistici conformandoli alla normativa sopraindicata.

In particolare, nelle aree allagabili per la piena frequente (P3/H), poco frequente (P2/M) e rara (P1/L):

- 1. i Comuni applicano da subito la normativa sopraindicata** sulle aree allagabili così come presenti nelle **mappe di pericolosità del PGRA**, modificando di conseguenza le previsioni degli strumenti urbanistici comunali che risultassero in contrasto, ed aggiornando conseguentemente i Piani di Emergenza Comunali secondo le indicazioni fornite al paragrafo 7. “Disposizioni integrative rispetto a quanto contenuto nella d.g.r. VIII/4732/2007 relative

all'attuazione della variante normativa al PAI nel settore della Pianificazione dell'emergenza alla scala comunale";

2. entro le aree che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato (ovvero entro le aree che risultano già edificate nell'Ortofoto AGEA 2015 pubblicata sul GEOPortale della Regione Lombardia) **i Comuni sono tenuti a verificare e, ove necessario, aggiornare le valutazioni dettagliate delle condizioni di pericolosità e rischio locali** già svolte in passato.

a. I Comuni con edificati esistenti ricadenti all'interno delle fasce A e B, che hanno già svolto una valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali, devono verificarla e, se necessario, aggiornarla sulla base dei nuovi dati (portate, livelli, topografia) utilizzati per la mappatura delle aree allagabili del PGRA, d'intesa con l'Autorità regionale o provinciale competente in materia. L'intesa si intende raggiunta se le valutazioni vengono svolte secondo le metodologie riportate nell'Allegato 4 alla d.g.r. IX/2616/2011⁴;

b. per l'edificio esistente in precedenza non ricadente in fascia A o B ma che si trova ora a ricadere in P3/H e P2/M, il Comune competente è tenuto a valutare in dettaglio le condizioni di pericolosità e rischio locali attraverso una nuova analisi o un'estensione dell'analisi già svolta, d'intesa con l'Autorità regionale o provinciale competente in materia. L'intesa si intende raggiunta se le valutazioni vengono svolte secondo le metodologie riportate nell'Allegato 4 alla d.g.r. IX/2616/2011⁵.

c. le valutazioni di cui ai punti a) e b) devono avere le finalità descritte al paragrafo 4.

"Disposizioni relative all'edificio esistente esposto al rischio". Tali valutazioni devono essere

⁴ Per tale valutazione è necessario utilizzare come dati di input tutte le informazioni del PGRA. In particolare si segnala l'Allegato 1 alla Relazione di Piano – Parte A “Schede descrittive delle mappe di pericolosità sul Reticolo Principale (fonti, criteri, livelli di confidenza) e il Documento “Profili di piena dei corsi d'acqua del reticolo principale” – Marzo 2016 (<http://pianoalluvioni.adbpo.it/mappe-di-pericolosita-e-di-rischio-di-alluvioni/>) – nonché i dati relativi ai rilievi LIDAR disponibili, la copertura dei quali è mostrata tramite apposito servizio di mappa e che è possibile richiedere a D.G. Territorio, Urbanistica, Difesa del Suolo e Città Metropolitana – U.O. Strumenti per il Governo del Territorio secondo le modalità indicate nel portale istituzionale di Regione Lombardia

⁵ Come per la nota n.4

trasmesse a Regione Lombardia che le utilizzerà sia nell'ambito dei previsti riesami e aggiornamenti delle mappe e del PGRA sia ai fini del monitoraggio delle misure di prevenzione del rischio previste nel PGRA.

3. entro le aree che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato (ovvero entro le aree che risultano già edificate nell'Ortofoto AGEA 2015 pubblicata sul GEOPortale della Regione Lombardia) nelle more del completamento/aggiornamento della valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali di cui al punto 2. e del suo recepimento nello strumento urbanistico comunale, è facoltà del Comune applicare, anche all'interno degli edifici esistenti, le norme riguardanti le aree P3/H e P2/M (fasce A e B) oppure richiedere che gli interventi edilizi siano supportati da uno studio di compatibilità idraulica che, partendo dalla valutazione delle condizioni di pericolosità e rischio già svolta (qualora presente) e recepita nel PGT, ne approfondisca gli esiti utilizzando come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA. Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista (es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza);

4. entro i territori compresi tra un limite B di progetto e un limite di fascia C delle fasce vigenti: se si è proceduto in passato a svolgere una valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali, questa valutazione deve essere verificata e, ove necessario, aggiornata tenendo conto dell'estensione dell'area allagabile contenuta nelle mappe di pericolosità del PGRA e dei relativi dati associati (portate, livelli, topografia). In particolare:

a. se in passato si è utilizzato solo il metodo semplificato di cui all'Allegato 2 alla d.g.r. VII/7365/2001, che pertanto ha condotto ad un tracciamento dell'area allagabile a tergo del limite di progetto tra la fascia B e la fascia C, tale tracciamento deve essere sostituito con la nuova area allagabile tracciata nelle mappe PGRA, se diversa. Il Comune è tenuto a valutare le condizioni di rischio di eventuali edifici che ricadessero all'interno delle nuove aree allagabili con le finalità descritte al paragrafo 4. "Disposizioni relative all'edificio esistente esposto al rischio";

b. se in passato si è utilizzato il metodo approfondito di cui all'Allegato 3 alla d.g.r. VII/7365/2001 (ora Allegato 4 alla d.g.r. IX/2616/2011) occorre verificare e, se necessario,

aggiornare **tale valutazione considerando i nuovi dati di riferimento utilizzati nel PGRA** (portate, livelli, topografia) ed estendendo la valutazione a tutta la nuova area allagabile). **Nelle more di tale aggiornamento e del suo recepimento nello strumento urbanistico comunale è facoltà del Comune applicare le norme riguardanti le aree P3/H e P2/M (fasce A e B) o richiedere che gli interventi edilizi siano supportati da uno studio di compatibilità idraulica** che, partendo dalla valutazione delle condizioni di pericolosità e rischio già svolta (qualora presente) e recepita nel PGT, ne approfondisca gli esiti utilizzando come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA. **Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista** (es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza);

5. i Comuni entro e non oltre i termini stabiliti dall'art. 5 della l.r. 31/2014 per l'adeguamento del Piano di Governo del Territorio (PGT), i Comuni procedono con il recepimento delle aree allagabili e relative norme (**incluse quelle di dettaglio derivanti dalla valutazione del rischio svolta sugli edificati esistenti che si trovano a ricadere entro le aree allagabili P3/H e P2/M**) nello strumento urbanistico comunale secondo le modalità già definite per le fasce fluviali nelle N.d.A. del PAI nonché nella d.g.r. IX/2616/2011, parte II, paragrafo 5.1, punti 1 e 2. Considerato che per il tracciamento delle aree allagabili si sono utilizzati rilievi LIDAR di elevato dettaglio e che le aree allagabili rappresentano uno step del percorso per l'introduzione delle fasce fluviali, **gli aggiustamenti morfologici** previsti al comma 3 art. 27 delle N.d.A. del PAI e dalla d.g.r. IX/2616/2011 **non sono di norma consentiti o devono essere adeguatamente motivati.**

Il tracciamento alla scala locale dei limiti delle aree allagabili, da effettuarsi **sulla medesima base topografica del PGT**, sarà consegnato a Regione nell'ambito delle procedure di pubblicazione degli strumenti urbanistici comunali attraverso la **carta PAI-PGRA.**

3.3. Disposizioni relative al Reticolo secondario di pianura (RSP)

3.3.1. Ambito territoriale di riferimento

L'ambito territoriale Reticolo secondario di pianura (RSP) si estende sui territori dei Comuni "di pianura" che a suo tempo non sono stati assoggettati all'obbligo di aggiornare l'Elaborato 2 del

PAI” nella D.G.R. n.VII/7365/2001, ora sostituita dalla D.G.R. n.IX/2616/2011. L’elenco dei Comuni ricadenti nell’ambito RSP è riportato in Allegato; sempre in tale Allegato viene riportata per ciascun Comune la presenza nelle mappe del PGRA di aree allagabili, nonché la loro tipologia/origine.

Nelle mappe di pericolosità del PGRA per questo ambito sono state individuate aree allagabili su:

Reticolo naturale - Corsi d’acqua naturali (non facenti parte dell’ambito RP) per i quali la delimitazione delle aree allagabili deriva dalla componente geologica dei PGT dei Comuni. Si tratta in particolare delle “Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico” individuate nella carta di sintesi e di fattibilità geologica dei PGT vigenti o nella carta del dissesto con legenda uniformata PAI per i Comuni, che pur non essendo tenuti a farlo, hanno anche proposto tali aree quali aggiornamento all’Elaborato 2 del PAI;

Reticolo consortile - Corsi d’acqua gestiti dai Consorzi di bonifica, per i quali la delimitazione è stata proposta da ANBI (ex URBIM), sentiti i Consorzi medesimi o dedotta da studi di livello sovracomunale.

Aree RME di pianura – Si tratta delle aree a rischio idrogeologico molto elevato di tipo idraulico dell’allegato 4.1 all’Elaborato 2 del PAI ricadenti nel territorio di pianura;

3.3.2. Modalità seguite per l’individuazione delle aree allagabili nelle mappe del PGRA

Reticolo naturale

In accordo con l’Autorità di bacino si è proceduto ad associare uno scenario di pericolosità a ciascuna delle categorie di aree vulnerabili dal punto di vista idraulico individuate nelle carte di sintesi della componente geologica dei PGT, redatta ai sensi dei criteri regionali attuativi della l.r. 12/2005, come specificato nel seguito:

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico	Pericolosità da associare
aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (indicativamente con tempi di ritorno inferiori a 20-50 anni), con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua o con consistenti fenomeni di trasporto solido	P3/H
aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche	P2/M
aree potenzialmente inondabili individuate con criteri geomorfologici tenendo conto delle criticità derivanti da punti di debolezza delle strutture di contenimento quali tratti di sponde in erosione, punti di possibile tracimazione, sovralluvionamenti, sezioni di deflusso insufficienti anche a causa della presenza di depositi di materiale vario in alveo o in sua prossimità ecc.	P2/M
aree già allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali desunte dalla ricerca storica-bibliografica	P2/M o P3/H in base alle informazioni disponibili
aree interessabili da fenomeni di erosione fluviale e non idoneamente protette da interventi di difesa	P3/H
aree potenzialmente interessate da flussi di detrito in corrispondenza dei conoidi pedemontani di raccordo collina-pianura	P3/H

Per le aree individuate dai Comuni che, pur non essendo tenuti a farlo, hanno anche proposto tali aree quali aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI si è proceduto associando alle aree Ee o Ca il grado di pericolosità P3, alle aree Eb o Cp il grado di pericolosità P2, alle aree Em o Cn il grado di pericolosità P2, in quanto nell'ambito territoriale RSP il grado di pericolosità P1 non è previsto.

Reticolo consortile

Le aree allagabili sul reticolo consortile sono state delimitate principalmente sulla base degli eventi storicamente accaduti. Sono stati considerati solo gli eventi verificatisi dal 1990 al 2012 (data di completamento della ricognizione), in quanto ritenuti maggiormente compatibili con l'attuale scenario di bonifica e di uso del suolo e solo gli allagamenti che possono risultare ripetibili.

Pertanto, nel caso in cui, posteriormente agli eventi accaduti, siano stati eseguiti interventi volti alla risoluzione

e del problema, l'area allagata non è stata riportata nelle mappe oppure gli è stato attribuito uno scenario di frequenza inferiore.

In alcuni casi si sono riportate anche aree allagate in occasione di eventi antecedenti al periodo sopraindicato, in quanto ritenuti significativi.

3.3.3. Normativa

Le norme relative a questo ambito sono differenziate tra reticolo naturale e reticolo consortile.

Reticolo naturale

In coerenza con le disposizioni vigenti di cui alla d.g.r. IX/2616/2011, per le aree classificate a **pericolosità P3/H** sussistono gravi limitazioni all'utilizzo per scopi edificatori e/o alla modifica di destinazione d'uso. Sono pertanto da applicare le limitazioni e prescrizioni relative alla classe 4 di fattibilità geologica.

Per le aree classificate a **pericolosità P2/M**, in coerenza con le disposizioni vigenti di cui alla d.g.r. IX/2616/2011 sussistono consistenti limitazioni all'utilizzo per scopi edificatori e/o alla modifica di destinazione d'uso per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa. Sono pertanto da applicare le limitazioni relative alla classe 3 di fattibilità geologica.

Reticolo consortile

Ad integrazione delle disposizioni vigenti di cui alla d.g.r. IX/2616/2011, che non considerano attualmente tali aree tra le aree vulnerabili dal punto di vista idraulico da rappresentare nella carta di sintesi (e pertanto non danno indicazioni in merito alla classe di fattibilità geologica da assegnare) e date le caratteristiche delle alluvioni dovute ad esondazione del reticolo artificiale di bonifica, che, seppure caratterizzate da alta frequenza, presentano tiranti e velocità esigui, per le **aree classificate a pericolosità P3/H e P2/M sul reticolo consortile**, si ritiene che sussistano consistenti limitazioni all'utilizzo per scopi edificatori e/o alla modifica di destinazione d'uso per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa. Sono pertanto da applicare le limitazioni relative alla **classe 3 di fattibilità geologica**.

Reticolo naturale e reticolo consortile – disposizioni comuni

Entro le aree P3/H e P2/M, laddove negli strumenti urbanistici non siano già vigenti norme equivalenti, o fino a quando il Comune non realizzi uno studio di approfondimento al livello

locale, secondo le indicazioni fornite al successivo paragrafo 3.3.4. “Procedure di adeguamento degli strumenti urbanistici comunali” è necessario:

- **subordinare gli eventuali interventi edilizi alla realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica**, che l’Amministrazione comunale è tenuta ad acquisire in sede di rilascio del titolo edilizio. Tale studio è finalizzato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l’intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali. **Detto studio può essere omissso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell’area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista** (es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza);
- garantire l’applicazione di misure volte al rispetto del principio dell’invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio;
- vietare la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi;
- nei piani interrati o seminterrati, dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio compatibilità idraulica, vietare un uso che preveda la presenza continuativa di persone;
- progettare e realizzare le trasformazioni consentite con modalità compatibili, senza danni significativi, con la sommersione periodica;
- progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l’accumulo, ovvero che comportino l’aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

Casi specifici

Le aree che attualmente hanno già una classificazione ai sensi dell'articolo 9 delle N.d.A. del PAI mantengono la normativa esistente sino all'aggiornamento della componente geologica del PGT, nell'ambito della quale si suggerisce di eliminare le sovrapposizioni di perimetrazioni e norme.

3.3.4. Procedure di adeguamento degli strumenti urbanistici comunali

1) I Comuni che non sono interessati da delimitazioni nelle mappe di pericolosità del PGRA ma che ricadono nell'ambito territoriale RSP (riportati in Allegato 229) **sono comunque tenuti** entro e non oltre i termini stabiliti dall'art. 5 della l.r. 31/2014 per l'adeguamento del Piano di Governo del Territorio (PGT), **a verificare l'eventuale presenza di aree allagabili sul proprio territorio comunale e a riportarle nella carta PAI-PGRA** descritta nel seguito (Paragrafo 5. "La carta PAI – PGRA" e Allegato 5), recependo anche le aree individuate ai sensi del Regolamento di cui all'art. 7 della l.r. 4/2016. Questo anche ai fini dei successivi aggiornamenti del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni previsti con cicli sessennali.

2) I Comuni che rientrano nell'ambito territoriale RSP e che sono interessati da delimitazioni nelle mappe di pericolosità del PGRA:

a. applicano da subito le limitazioni e prescrizioni descritte nei paragrafi precedenti qualora il proprio strumento urbanistico non contenga disposizioni coerenti o maggiormente cautelative ed aggiornano conseguentemente i **Piani di Emergenza Comunali** secondo le indicazioni fornite al paragrafo 7. "Disposizioni integrative rispetto a quanto contenuto nella d.g.r. VIII/4732/2007 relative all'attuazione della variante normativa al PAI nel settore della Pianificazione dell'emergenza alla scala comunale";

b. sono tenuti entro e non oltre i termini stabiliti dall'art. 5 della l.r. 31/2014 per l'adeguamento del Piano di Governo del Territorio (PGT), qualora necessario, ad adeguare i loro PGT recependo le perimetrazioni e associando a tali aree una norma adeguata e coerente alle indicazioni fornite nel presente documento;

c. entro le aree che risultano classificate come **R3 – rischio elevato** (ovvero entro le aree che risultano già edificate nel'Ortofoto AGEA 2015 (pubblicata sul GEOPortale della Regione Lombardia) **i Comuni sono tenuti a effettuare una valutazione più dettagliata delle condizioni**

di pericolosità e rischio locali da svolgersi secondo le procedure riportate nell'Allegato 4 alla d.g.r. IX/2616/201, **se applicabili**, e con le finalità descritte al paragrafo 4. "Disposizioni relative all'edificato esistente esposto al rischio". Tale valutazione deve essere trasmessa a Regione Lombardia che la utilizzerà sia nell'ambito dei previsti riesami e aggiornamenti delle mappe e del PGRA sia ai fini del monitoraggio delle misure di prevenzione del rischio previste nel PGRA. Fino al recepimento nello strumento urbanistico comunale della suddetta valutazione del rischio si applicano, anche all'interno degli edificati esistenti, le norme riguardanti le aree P3/H e P2/M definite per questo ambito specifico.

3.3.5. Modifiche alle aree

Le proposte di modifica alle delimitazioni di aree allagabili relative all'ambito RSP:

1) per il reticolo naturale seguono le medesime procedure definite nella d.g.r. IX/2616/2011 – Parte 2 – paragrafi 5.2 e 5.3 e Parte 3 per le aree in dissesto e per le aree a rischio idrogeologico molto elevato;

2) per il reticolo consortile i Comuni possono procedere ad una verifica delle aree allagabili conformemente alle seguenti indicazioni:

i. nella verifica delle aree allagabili relative al reticolo consortile deve essere coinvolto il Consorzio competente;

ii. la verifica deve riguardare l'intera area allagabile, anche se tale area riguarda il territorio di più Comuni, che pertanto devono essere coinvolti/informati nella/della verifica in corso;

iii. la proposta di modifica dell'area allagabile, supportata da adeguate motivazioni che seguano le metodologie riportate nella d.g.r. IX/2616/2011 e tengano conto delle modalità seguite per la delimitazione di queste aree, deve essere trasmessa dal/i Comune/i o dal Consorzio per conoscenza a tutti i Comuni interessati e per competenza a Regione Lombardia. Regione esprime parere sulla coerenza della valutazione con le metodologie e i dati di riferimento entro 90 giorni, acquisendo eventualmente il contributo di ADBPO e dell'Autorità idraulica competente, se diversa dal Consorzio;

- iv. la proposta di modifica entra in vigore con il recepimento nello strumento urbanistico comunale;
- v. la modifica dovrà essere recepita anche dal Consorzio nel proprio piano comprensoriale di bonifica.

Le eventuali proposte di modifica alle delimitazioni presenti nelle mappe di pericolosità del PGRA devono essere presentate utilizzando la carta PAI – PGRA, descritta nel seguito (Paragrafo 5. “La carta PAI – PGRA” e Allegato 5).

3.5. Disposizioni comuni a tutti gli ambiti

3.5.2. Disposizioni inerenti l'informazione relativa alla pericolosità e al rischio

I Comuni provvedono a **inserire nelle certificazioni di cui all'art. 5 comma 2 lettera d del d.p.r. 6 giugno 2001, n. 380, anche le classificazioni di pericolosità e di rischio derivanti dagli aggiornamenti al PAI prodotti dal PGRA nonché dalle presenti disposizioni normative.**

In analogia con quanto previsto all'art. 18, comma 7 delle N.d.A. del PAI, i soggetti attuatori di interventi sono tenuti a **sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'Amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dai fattori di pericolosità idraulica e idrogeologica segnalati nelle certificazioni di cui sopra.**

I Comuni istituiscono un registro degli atti liberatori, aggiornato e reso pubblico secondo modalità stabilite dagli stessi Comuni. La Regione si riserva la possibilità di chiedere copia di tale registro.

4. DISPOSIZIONI RELATIVE ALL'EDIFICATO ESISTENTE ESPOSTO AL RISCHIO

Come già anticipato, **le aree già edificate esposte al rischio sono di fatto**, per il metodo seguito per la costruzione delle mappe di rischio del PGRA, **le aree classificate come R4 (per RP, RSCM e ACL) e R3 (per RSP e ACL).** Considerato tuttavia che **per la redazione delle mappe di rischio si è fatto riferimento all'uso del suolo** costruito sulla base dell'ortofoto relativa alla Regione

Lombardia **datata 2012**, per individuare l'edificato esistente esposto a rischio R4 e R3 è **possibile fare riferimento alle Ortofoto AGEA 2015** (pubblicata sul GEOPortale della Regione Lombardia).

Su tali aree l'amministrazione comunale è tenuta a valutare con maggior dettaglio le condizioni di pericolosità e di rischio a scala locale seguendo le metodologie riportate negli Allegati alla d.g.r. IX/2616/2011, che sono di riferimento in particolare per gli ambiti territoriali RP e RSCM.

Tale valutazione ha le seguenti finalità:

- **individuare la necessità di mettere in opera interventi locali di riduzione del rischio** (della vulnerabilità, dell'esposizione o di entrambe) nonché di ripristino provvisorio delle condizioni di sicurezza degli edifici esistenti e prioritariamente sulle infrastrutture per la gestione dell'emergenza, in particolare centri di coordinamento, aree di emergenza e viabilità di collegamento, così come risultanti dalla pianificazione di emergenza vigente;
- **guidare, attraverso idonee prescrizioni costruttive ed edilizie, le ulteriori trasformazioni urbanistiche** in modo che non subiscano danni significativi in caso di evento alluvionale;
- **individuare le aree ove favorire la delocalizzazione degli insediamenti esistenti** anche prevedendo forme di perequazione, compensazione e incentivazione;
- **individuare le aree da assoggettare a eventuali piani di demolizione degli insediamenti esistenti e di rinaturalizzazione;**
- **definire specifici scenari di rischio e relativi modelli d'intervento nel Piano di Emergenza Comunale ai fini della salvaguardia della popolazione esposta al rischio alluvione;**
- **supportare l'amministrazione stessa nell'individuazione degli ambiti di esclusione dall'applicazione della l.r. 10 marzo 2017, n. 7 "Recupero dei vani e locali seminterrati esistenti" (cfr. art. 4).**

Per l'individuazione delle misure di riduzione della vulnerabilità può essere utilizzato come riferimento il documento **"EDIFICI IN AREE A RISCHIO DI ALLUVIONE COME RIDURNE LA VULNERABILITÀ"** redatto a cura dell'Autorità di bacino del Fiume Po e dell'Università degli Studi di Pavia (febbraio 2009).

