



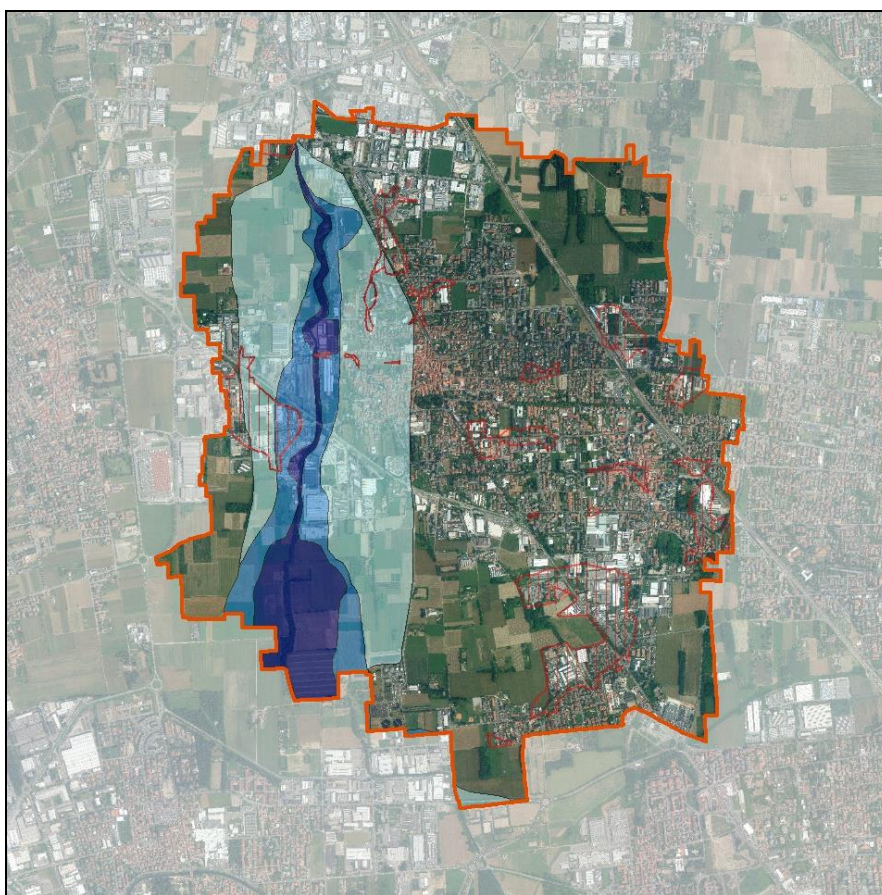
**studio associato**

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

REL. SS-7 1/10/2018

## Comune di Caronno Pertusella

*Piazza Aldo Moro, 1 – 21042 Caronno Pertusella (VA)*



### DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE

ai sensi dell'art. 14 del R.R. n. 7 del 23 novembre 2017

**Relazione**

Bergamo, 1 ottobre 2018







<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>2 DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO.....</b>	<b>7</b>
2.1 P.G.T. ....	7
2.2 P.A.I. – P.G.R.A.....	7
2.3 Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua naturali e artificiali all’interno dell’ambito idrografico di pianura Lambro – Olona.....	11
2.4 Aree individuate dal Piano Generale della Fognatura del Comune di Caronno Pertusella.....	11
2.5 Aree individuate da memoria storica.....	13
<b>3 MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA.....</b>	<b>15</b>
3.1 Analisi delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche del territorio finalizzato alle problematiche connesse all’invarianza idraulica.....	16
3.2 Misure strutturali.....	19
3.2.1 <u>Misure strutturali di progetto</u> .....	19
3.2.2 <u>Individuazione delle aree per l’applicazione delle misure strutturali</u> .....	21
3.3 Misure non strutturali .....	21
3.3.1 <u>Drenaggio urbano sostenibile</u> .....	21
3.3.2 <u>Incentivazioni</u> .....	24
3.3.3 <u>Protezione civile</u> .....	25

## **TAVOLE**

- 1 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO (scala 1:5.000);
- 2 CARTA DELLE MISURE STRUTTURALI (scala 1:5.000);

## **ALLEGATI**

- 1 Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua naturali e artificiali all’interno dell’ambito idrografico di pianura Lambro – Olona – SCHEDE LU-04 ed LU-05



## **PREMESSA**

Il Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017 della Lombardia individua e norma i criteri e i metodi per il rispetto del principio di invarianza idraulica ed idrogeologica, ai sensi dell'art. 58bis della Legge Regionale n. 12 del 11 marzo 2005.

Lo scopo del regolamento è quello di perseguire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo e di conseguire, tramite la separazione e gestione locale delle acque meteoriche a monte dei ricettori, la riduzione quantitativa dei deflussi, il progressivo riequilibrio del regime idrologico e idraulico. Il raggiungimento di tali obiettivi è finalizzato all'attenuazione del rischio idraulico, oltre che alla riduzione dell'impatto inquinante sui corpi idrici ricettori, tramite la separazione e la gestione locale delle acque meteoriche non esposte ad emissioni e scarichi inquinanti.

Nel regolamento sono definiti i criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica e, in particolare, disciplina l'applicazione dei principi di invarianza idraulica e idrologica agli interventi, nonché i criteri e i metodi per la disciplina, nei regolamenti edilizi, delle modalità per il conseguimento dell'invarianza idraulica e idrologica.





## 1 INTRODUZIONE

L'applicazione del principio di invarianza idraulica è differenziato in relazione alla classe di criticità, alla natura del suolo e all'importanza degli interventi. I limiti allo scarico sono differenziati in funzione delle caratteristiche del territorio.

A tale scopo il Regolamento Regionale 7/2017 suddivide il territorio lombardo in 3 classi di criticità idraulica la cui distribuzione è quella che appare nella mappa in Figura 1:

- area A: alta criticità idraulica
- area B: media criticità idraulica
- area C: bassa criticità idraulica

Il comune di Caronno Pertusella è un territorio ad alta criticità idraulica (A).

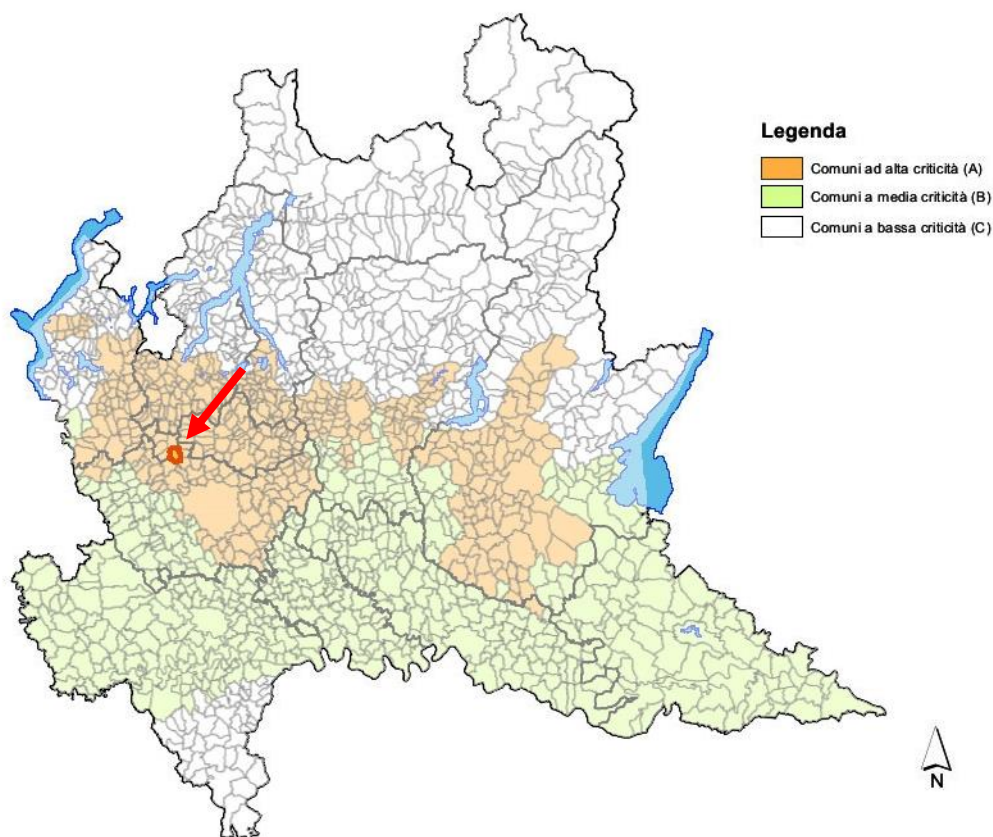


Figura 1: individuazione del territorio comunale di Caronno Pertusella sulla “Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica” estratta dal Regolamento Regionale n. 7/2017.



L'appartenenza alla classe di criticità idraulica A – elevata, pone dei limiti alla portata meteorica scaricabile nei recettori a seconda della tipologia di intervento previsto. Pertanto, nei casi di impermeabilizzazione di una porzione di territorio è necessario redigere un progetto di invarianza idraulica e idrogeologica secondo quanto previsto dal Regolamento.

L'art. 14 del regolamento individua le modalità di integrazione tra la pianificazione urbanistica comunale e le previsioni del piano d'ambito, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica.

I comuni ricadenti nelle aree ad alta e media criticità idraulica sono tenuti a redigere lo "Studio comunale di gestione del rischio idraulico" o, nelle more della redazione di esso ed entro nove mesi dall'entrata in vigore del Regolamento, redigono il "Documento semplificato del rischio idraulico comunale".

Il presente studio è il documento semplificato del rischio idraulico comunale di Caronno Pertusella.



## **2 DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO**

Nella Tavola 1 “Individuazione delle aree a rischio idraulico”, sono delimitate le porzioni del territorio comunale di Caronno Pertusella soggette o potenzialmente soggette ad allagamento sia per la conformazione morfologica del territorio che per insufficienza della rete fognaria.

In questa carta di inquadramento sono evidenziate le aree allagabili recepite dalla componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T., dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.), da altri studi e relazioni idrauliche/idrologiche oltre che da conoscenze storiche/locali.

Il territorio comunale di Caronno Pertusella non è interessato da aree di dissesto o fasce fluviali definite nel P.A.I..

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

### **2.1 P.G.T.**

Tutti gli studi geologici comunali, a partire da quello del 2003 redatto ai sensi della L.R. 41 del 24 novembre 1997 e il successivo aggiornamento del 2017 ai sensi della D.G.R. 9/2616 del 30 novembre 2011 che costituisce la componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T., hanno individuato criticità legate idrauliche connesse alla presenza del torrente Lura.

In particolare sono state recepite le risultanze dello *Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona*, redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po (C. Lotti & Associati, 2003), che ha consentito di delimitare le aree vulnerabili dal punto di vista idraulico. A tali aree sono poi state assegnate diverse classi di fattibilità geologica a seconda del grado di rischio valutato.

Le aree allagabili sono pertanto con quelle individuate nel citato studio dell'ADBPo.

### **2.2 P.A.I. – P.G.R.A.**

Il P.G.R.A., Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, predisposto in attuazione del D.Lgs 49/2010 di recepimento della “Direttiva Alluvioni” 2007/60/CE è stato



approvato con deliberazione n. 2 del 3 marzo 2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po e successivamente con DPCM 27 ottobre 2016 (G.U. n. 30 del 6 febbraio 2017).

La D.G.R. 10/6738 del 19 giugno 2017 definisce le disposizioni regionali concernenti l'attuazione del P.G.R.A. nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art.58 delle norme di attuazione del P.A.I. del bacino del Fiume Po. A tale deliberazione si è fatto riferimento per il recepimento del Piano.

Il Piano ha come finalità quella di ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

Le mappe del P.G.R.A. contengono la delimitazione delle aree per diversi scenari di pericolosità:

- aree P3/H, o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- aree P2/M, o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- aree P1/L, o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare.

Le aree allagabili ricadono nei seguenti "ambiti territoriali":

- Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP);
- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM);
- Reticolo secondario di pianura naturale e artificiale (RSP);
- Aree costiere lacuali (ACL).

Nel territorio comunale di Caronno Pertusella sono presenti ambiti territoriali di pertinenza del Reticolo Principale per la presenza del torrente Lura, che attraversa l'intero territorio comunale da nord verso sud (Figura 2).

Le aree allagabili delimitate nelle mappe di pericolosità del PGRA tengono conto dei livelli idrici corrispondenti a tre piene di riferimento:

- 10-20 anni per la piena frequente;



- 100-200 per la piena poco frequente;
- la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 100 o 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni per la piena rara).

Sono inoltre stati considerati gli studi idraulici svolti a livello d'asta o di eventi alluvionali più recenti rispetto agli studi propedeutici al PAI, utilizzando per il tracciamento dei limiti delle aree allagabili rilievi topografici ad alta precisione (Laser Scanning LiDAR – Light Detection And Ranging). Il P.G.R.A. individua anche delle aree sede di possibile riattivazione delle forme fluviali relitte non fossili.

Nel caso particolare di Caronno Pertusella le aree allagabili sono sostanzialmente coincidenti con quelle individuate nello *Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona* redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po (C. Lotti & Associati, 2003).

Come precedentemente accennato il quadro del dissesto P.A.I. non individua aree critiche all'interno del territorio comunale di Caronno Pertusella.



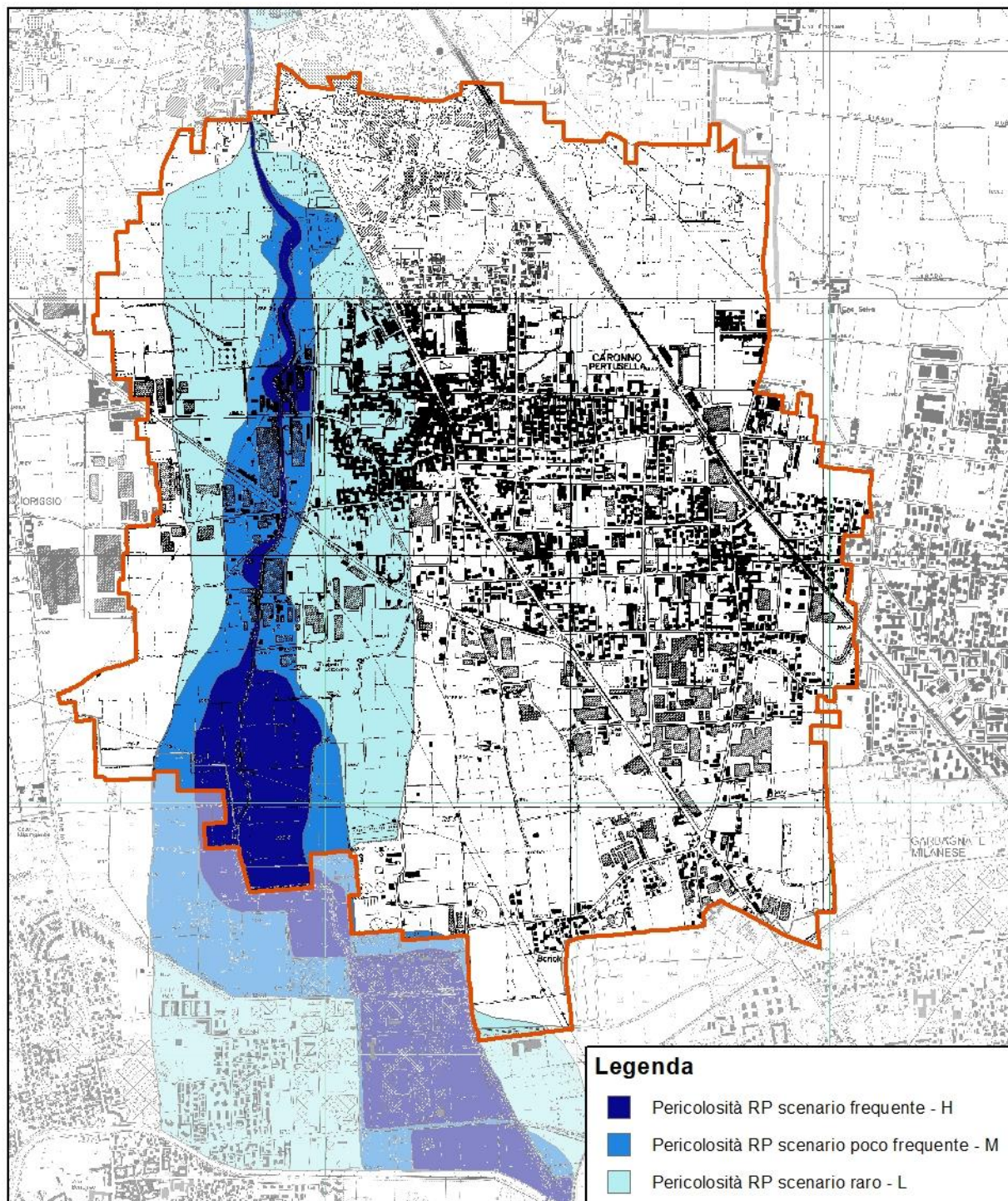


Figura 2: carta della pericolosità del P.G.R.A., le aree nel territorio comunale di Caronno Pertusella appartengono al RP (servizio WMS del Geoportale della Regione Lombardia) sovrapposta alla Carta Tecnica Regionale (scala 1:25.000).



### **2.3 Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona**

L'Autorità di Bacino del Fiume Po ha pubblicato nel luglio del 2003 un esauriente studio idraulico e idrologico del bacino del torrente Lura e dei suoi sottobacini, modellizzando diversamente i tributari naturali e quelli artificiali.

I risultati della modellizzazione hanno consentito di delimitare le aree allagabili considerando eventi di piena con tempi di ritorno pari a 10, 100 e 500 anni. Lo studio ha inoltre censito le opere interferenti con il corso d'acqua secondo tre gradi di adeguatezza e compatibilità.

Le tavole cartografiche che comprendono il territorio di Caronno Pertusella sono quelle individuate dalle sigle LU-04 ed LU-05, riportate nell'Allegato 1.

Gli interventi strutturali previsti nello studio di fattibilità prevedono una capacità complessiva di 1.300.000 m<sup>3</sup> di laminazione, 7 casse di espansione sul Lura, 9 vasche volano sui sistemi di drenaggio urbano, il controllo degli effetti di piena con tempo di ritorno fino a 100 anni. L'intervento ritenuto prioritario e pilota è quello delle vasche di laminazione di Lomazzo e Bregnano, progetto attualmente alla fase esecutiva e il cui ente attuatore è il Parco del Lura.

Per quanto concerne il comune di Caronno Pertusella l'opera prevista è la vasca di laminazione del depuratore, che regola l'afflusso delle acque all'impianto.

### **2.4 Aree individuate dal Piano Generale della Fognatura del Comune di Caronno Pertusella**

Nel settembre 2015 Lura Ambiente S.p.a., gestore del Servizio Idrico Integrato di cui fa parte anche il comune di Caronno Pertusella, pubblica il "*Piano Generale della Fognatura del Comune di Caronno Pertusella*" (Studio Paoletti Ingegneri Associati).

Lo studio comunale è inserito nel più ampio incarico del "*Progetto preliminare delle reti di fognatura dei Comuni di Bregnano, Cadorago, Caronno Pertusella, Cermenate, Guanzate, Lomazzo, Rovellasca e Rovello Porro*" che con l'analisi delle reti esistenti e la modellazione del sistema a scala consortile sia in relazione al regime dell'impianto di depurazione di Caronno Pertusella che al regime del torrente Lura.



I singoli piani comunali derivano pertanto da uno studio complessivo a scala di bacino, con soluzioni che ottimizzano la possibilità di interrelazione e gestione delle reti.

L'analisi sottolinea che durante gli eventi meteorici intensi, il torrente Lura e il sistema fognario comunale di Caronno Pertusella non si possono considerare sconnessi tra loro a causa della morfologia pianeggiante del territorio: il Lura è infatti il recapito di alcuni manufatti di scarico che possono risultare rigurgitati dai fenomeni di piena.

I manufatti di connessione diretta tra il Lura e la rete fognaria sono localizzati nella zona industriale di via Lura, via Origgio e via Lazzaretto oltre che in corrispondenza del manufatto di sfioro 1/C1.

Il Piano Generale della Fognatura è stato interfacciato anche con le capacità di smaltimento del torrente Lura e pertanto le condizioni di insufficienza rilevate nella verifica dello stato di fatto del sistema di drenaggio urbano, hanno tenuto conto anche delle criticità del reticolo idrografico superficiale. Anche la programmazione delle opere, in particolare dei manufatti di laminazione, è stata sviluppata a livello consortile escludendo la realizzazione di opere di laminazione interne al territorio comunale di Caronno Pertusella.

La modellizzazione del sistema fognario ha consentito l'individuazione del carico idraulico delle reti per tempi di ritorno degli eventi meteorici pari a 2, 5 e 10 anni e successivamente alla redazione di mappe con l'individuazione delle aree dove la piezometria della fognatura interseca il piano campagna.

Tali aree, pur non rappresentando zone allagabili in senso stretto, poiché l'estensione di queste ultime è dipendente dalla morfologia superficiale del territorio, sono un'utile indicazione delle porzioni del comune dove possono verificarsi episodi di allagamento (Figura 3).

Gli interventi proposti nel Piano Generale consistono nell'adeguamento della rete fognaria attuale alle portate generate da eventi meteorici con tempi di ritorno pari a 10 anni, nella costruzione di nuove fognature nelle aree di prevista urbanizzazione, nel risanamento delle tratte maggiormente degradate, nel collettamento delle acque nere e in una serie di interventi di diversione delle acque meteoriche transitanti in rete, con lo scopo di salvaguardare le strutture idrauliche più importanti presenti nel territorio.





Gli obiettivi posti alla base del piano sono i seguenti:

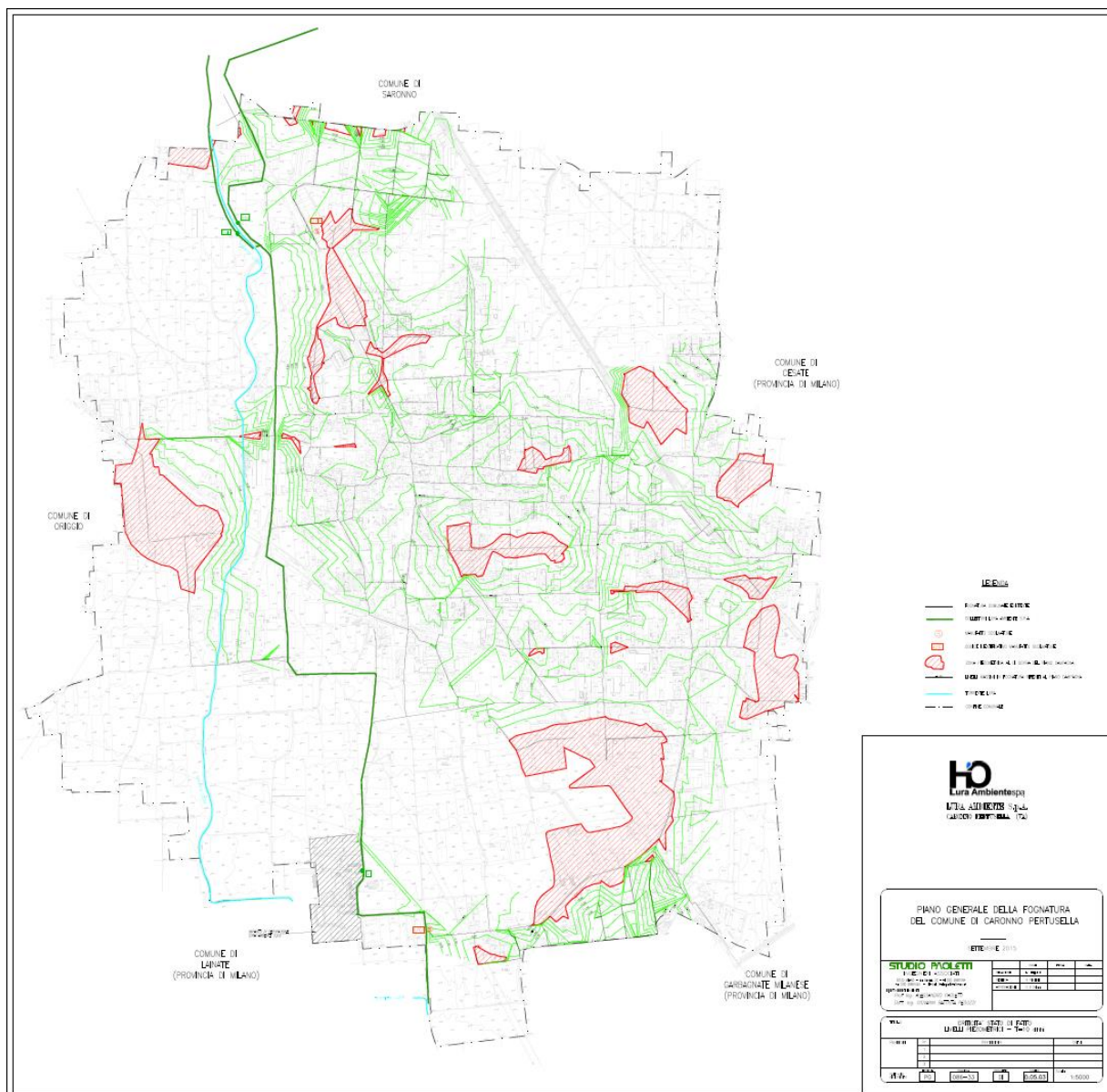
- *l'adeguamento della rete fognaria comunale al drenaggio e allo smaltimento delle portate derivanti da eventi con tempo di ritorno 10 anni; tale obiettivo è raggiunto tramite la realizzazione combinata di collettori di gronda e il potenziamento locale della rete secondo criteri di ottimizzazione economico-urbanistico-sociale. La rete comunale di Caronno Pertusella non presenta tuttavia problematiche di insufficienza di rilevanza assoluta;*
- *il risanamento strutturale della rete, specie nelle zone pozzo che a Caronno Pertusella comprendono buona parte del centro storico;*
- *l'impostazione di un programma ottimale di gestione e manutenzione delle tratte soggette a maggiori criticità;*
- *la significativa riduzione delle immissioni nei ricettori finali, come richiesto dall'Ente Gestore (Lura Ambiente), con la salvaguardia totale delle strutture consortili esistenti.*

## **2.5 Aree individuate da memoria storica**

Come già accennato, il R.R. 7/2017 prevede l'individuazione delle aree a rischio idraulico siano esse connesse all'assetto geologico e idrogeologico del territorio piuttosto che a carenze infrastrutturali nelle reti di smaltimento delle acque meteoriche.

Tali zone di rischio non sono individuabili tramite i rilievi delle evidenze morfologiche e geomorfologiche del territorio e pertanto è necessario riferirsi ad evidenze di criticità storiche, sulla scorta delle conoscenze a disposizione.

L'unica area indicata dall'ufficio tecnico comunale è quella dell'ambito di via san Pietro verso la via Cimitero (Tavola 1).



- 14 -



### 3 MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA

L'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica è perseguibile mediante un'adeguata progettazione degli interventi edilizi e infrastrutturali e la realizzazione di un drenaggio urbano sostenibile.

Il regolamento edilizio comunale dovrà esplicitare la disciplina del principio di invarianza idraulica e idrologica, come stabilito dall'art. 6 del R.R. 7/2017.

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

- Riuso dei volumi stoccati
- Infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche e idrogeologiche locali, con le normative ambientali e sanitarie e con le pertinenti indicazioni contenute nella componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T..
- Scarico in corpo idrico superficiali naturale o artificiale, con i limiti di portata di cui all'art. 8 del R.R. 7/2017.
- Scarico in fognatura, con i limiti di portata di cui all'art. 8 del R.R. 7/2017.

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

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

Oltre a quanto previsto dal Regolamento Regionale per gli interventi edilizi che comportino un'impermeabilizzazione del suolo, l'implementazione di tecniche costruttive adeguate e di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche sono un elemento virtuoso che contribuisce al raggiungimento delle finalità prefissate.



L'incremento dell'efficienza degli interventi di invarianza idraulica e idrologica è sempre auspicabile sia da parte dei privati cittadini e delle aziende che da parte dell'ente pubblico.

### ***3.1 Analisi delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche del territorio finalizzato alle problematiche connesse all'invarianza idraulica***

Il comune di Caronno Pertusella occupa un territorio pianeggiante, con una blanda inclinazione di circa 0,6%, verso sud e quote topografiche che variano dai circa 200 ai circa 177 m s.l.m.. La rete idrografica naturale è rappresentata unicamente dal torrente Lura, che scorre con direzione N-S e costituisce l'elemento morfologico più rilevante del comune.

La valle del torrente Lura è suddivisibile morfologicamente in tre zone: la valle attuale che è quella permanentemente occupata dalle acque, il terrazzo inferiore e l'unità di transizione verso la piana alluvionale circostante. La valle attuale è delimitata su entrambe le sponde da una scarpata di erosione fluviale pressoché continua, stabile, di altezza compresa tra i 2 e i 5 metri. Il terrazzo inferiore è invece discontinuo, presente in maniera evidente in sponda destra, delimitato superiormente da una scarpata a tratti blanda con altezze di 2-3 metri. L'unità di transizione è la fascia più esterna della valle ed è morfologicamente caratterizzata da un lieve dislivello che sembra collocare l'asta del torrente su un debole dosso fluviale.

La falda acquifera si attesta a una soggiacenza compresa tra i 20 e i 36 metri dal piano campagna, il flusso idrico sotterraneo ha una direzione NO-SE con un gradiente idraulico piuttosto regolare nell'ordine dello 0,4 – 0,5 %. L'andamento del flusso della falda può essere in parte condizionato dall'ampio cono di depressione indotto dai consistenti emungimenti nell'area metropolitana della città di Milano.

La conducibilità idraulica degli strati superficiali del sottosuolo è stimata come compresa tra valori di  $10^{-5}$  e  $10^{-4}$  cm/s.

La vulnerabilità della falda freatica, analizzata con il metodo D.R.A.S.T.I.C. nel 2003 (Relazione Geologico-Tecnica ai sensi della L.R. 41/97), è risultata mediamente alta su gran parte del territorio comunale, con un leggero decremento nel settore sud-orientale. Ciò è dovuto all'elevata conducibilità idraulica dei primi orizzonti del sottosuolo.





Dal punto di vista dell'invarianza idraulica, l'elevata capacità di drenaggio del sottosuolo è un elemento favorevole che però deve essere nel contempo tenuto in considerazione dal punto di vista della qualità delle acque smaltite per infiltrazione.

È altresì necessario tenere conto della presenza di pozzi per la captazione delle acque a scopo idropotabile e delle relative zone di tutela e rispetto (Figura 4).

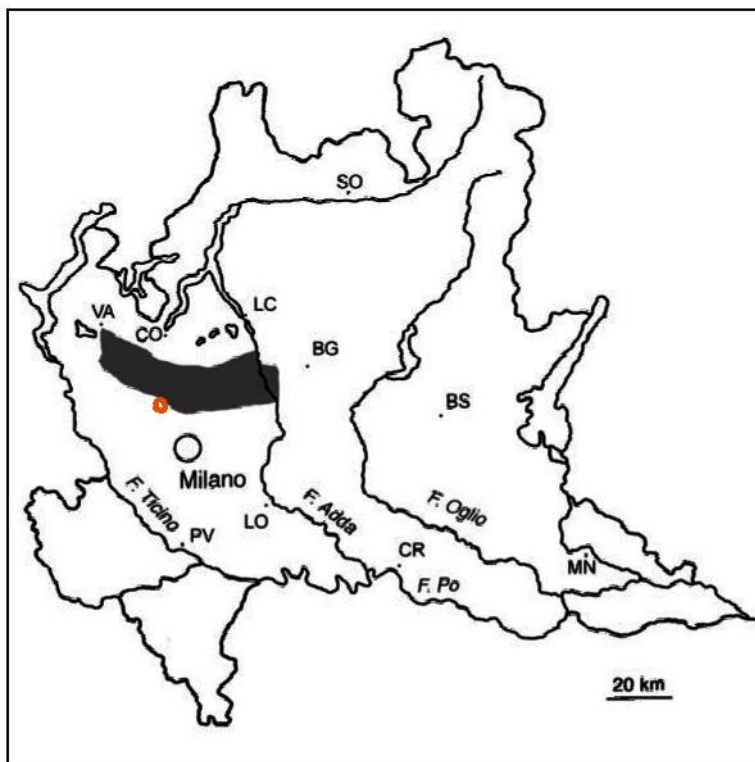


*Figura 4: ubicazione dei punti di prelievo delle acque di falda a scopo idropotabile e relative zone di tutela assoluta e di rispetto.*



## Gli occhi Pollini

Il territorio di Caronno Pertusella si colloca al limitare di una fascia del territorio lombardo soggetto al fenomeno degli occhi pollini (Figura 5). Gli occhi pollini sono cavità che vengono a crearsi nei primi metri di sottosuolo per il sommarsi di diversi fattori, uno dei quali è lo scorrimento delle acque all'interno dei sedimenti. Tali cavità possono essere vuote o riempite parzialmente o completamente di materiali fini e, in alcuni casi possono dare luogo a manifestazioni superficiali con la formazione di piccole doline che si aprono occasionalmente nei campi, spesso in concomitanza a forti precipitazioni.



*Figura 5: Carta schematica della Lombardia con evidenziata, in grigio, l'area di maggior diffusione degli occhi pollini e in rosso il territorio comunale di Caronno Pertusella ("Erosione sotterranea e sprofondamenti nell'alta pianura lombarda, gli "occhi pollini", Andrea Strini, data non riportata).*

Gli occhi pollini sono suddivisibili in tre categorie principali: cavità nel conglomerato (dimensioni varie da pochi centimetri sino ad alcuni metri di diametro), gallerie di piccolo diametro (gallerie con diametro di pochi decimetri e lunghezza in genere metrica) e cavità di grande diametro (da pochi decimetri ad alcuni metri)



L'attenzione al fenomeno degli occhi pollini si è fatta viepiù maggiore negli ultimi anni in quanto il loro manifestarsi ha comportato danni a edifici e infrastrutture mettendo a rischio anche l'incolumità delle persone.

Sebbene Caronno Pertusella non ricada all'interno di tale fascia è opportuno tenere in considerazione la possibile presenza di tali fenomeni che sono accelerati dalla percolazione dell'acqua nel sottosuolo.

È pertanto necessario, prima di realizzare le opere di infiltrazione per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, che l'area di progetto venga adeguatamente caratterizzata dal punto di vista geomorfologico e idrogeologico al fine di escludere la presenza di occhi pollini.

Il comune di Caronno Pertusella occupa un territorio pianeggiante, con blanda inclinazione verso sud. La rete idrografica naturale è rappresentata unicamente dal torrente Lura, che scorre con direzione N-S.

### **3.2 Misure strutturali**

Il Piano Generale della Fognatura del comune di Caronno Pertusella, predisposto dal gestore del sistema idrico integrato Lura Ambiente S.p.A. (Studio Paoletti, 2015) non individua opere di laminazione nel territorio comunale in quanto, avendo redatto lo studio su scala di bacino, esse sono state previste altrove.

Il Piano Generale della Fognatura contiene tuttavia delle misure di adeguamento strutturale che sono successivamente elencate.

L'unica vasca di laminazione prevista nel territorio di Caronno Pertusella è quella dell'impianto di depurazione che regola il flusso delle acque a monte del processo.

Si ritiene opportuno individuare alcune aree, d'accordo con l'Amministrazione comunale e gli uffici competenti, da dedicare all'applicazione del principio di invarianza idraulica e idrologica a servizio dell'area urbanizzata e urbanizzabile di Caronno Pertusella.

#### **3.2.1 Misure strutturali di progetto**

Il Piano Generale della Fognatura ha suddiviso in 4 zone il territorio comunale e prevede la realizzazione delle seguenti misure:



- Zona A – zona industriale a nord:
  - Videoispezione e indagine collettori in fascia rispetto pozzo via Fermi
  - Dorsale di alleggerimento via Fermi DN 40/80 cm;
  - Adeguamento via Pascal;
- Zona B – zona centro ovest
  - Videoispezione e indagine collettori in fascia rispetto pozzo via Olona;
  - Videoispezione e indagine collettori in fascia rispetto pozzo via Bergamo;
  - Adeguamento via Asiago DN 80 cm
  - Raddoppio linea via Garavaglia – Lambro DN 80/140 cm;
  - Potenziamento via S. Michele DN 50/80 cm;
  - Potenziamento via Matteotti via Margherita.
- Zona C – zona centro est
  - Videoispezione e indagine collettori in fascia rispetto pozzo via XXV Aprile;
  - Videoispezione e indagine collettori in fascia rispetto pozzo corso Vittoria,
  - Potenziamento corso Vittoria DN 60/120 cm;
  - Potenziamento via Luino DN 120 cm;
  - Potenziamento via Roma DN 80 cm;
  - Potenziamento via Bixio DN 50 cm;
  - Potenziamento via Bainsazza;
  - Video ispezione degli attraversamenti ferroviari;
  - Potenziamento via Banfi DN 140 cm;
  - Rifacimento via Lecco DN 120 cm.





- Zona D – zona sud
  - Dorsale Varesina – via Trieste, comprensiva di manufatto di accumulo;
  - Adeguamento via Rossini DN 140 cm.

### **3.2.2 Individuazione delle aree per l'applicazione delle misure strutturali**

Nella Tavola 2 “Individuazione delle aree per l'applicazione delle misure strutturali” sono perimetrate le seguenti zone:

- Area 1: collocata in sponda idrografica destra del torrente Lura in prossimità di viale Europa (superficie di circa 44.100 m<sup>2</sup>);
- Area 2: collocata in sponda idrografica sinistra del torrente Lura in prossimità di un'area prativa compresa tra viale Europa e via Santa Margherita (superficie di circa 7.500 m<sup>2</sup>);
- Area 3: zona prativa a sud della via San Giuseppe (superficie di circa 17.700 m<sup>2</sup>).

Le aree individuate nella Tavola 2 devono essere recepite nel Piano dei Servizi del P.G.T. di Caronno Pertusella.

## **3.3 Misure non strutturali**

Le misure non strutturali finalizzate all'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica comprendono l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale.

### **3.3.1 Drenaggio urbano sostenibile**

Il drenaggio urbano sostenibile è un sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori e a ridurre il degrado qualitativo delle acque.



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

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

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

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

Per attuare le azioni precedentemente articolate all'interno del tessuto urbanizzato esistente è possibile utilizzare tecniche come i "rain garden", i "fossi vegetati" o gli stagni di ritenuta.

Alcuni esempi di buona pratica sono indicate nell'Allegato L al R.R. 7/2017 al quale si rimanda per maggiori dettagli.

A titolo esemplificativo si considerino le aiuole spartitraffico o di separazione tra la carreggiata carrabile e i marciapiedi, esse sono tipicamente rilevate rispetto alla sede stradale. In casi di eventi meteorici importanti le acque tendono dunque a concentrarsi lungo la strada e vengono raccolte nelle caditoie. Sostituendo le aiuole con dei fossi vegetati (es. in Foto 1 e 2) si realizzerebbero i seguenti risultati:

- formazione di piccole aree di laminazione e raccolta delle acque con conseguente rallentamento del deflusso verso il recettore finale;



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

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



*Foto 1: esempio di fosso vegetato presso Victoria Park, Sydney (AUS), immagine tratta da "Manuale di drenaggio urbano"*



*Foto 2: esempio di fosso vegetato presso Livermore, California (USA), immagine tratta da "Manuale di drenaggio urbano"*

Un importante elemento di misure non strutturali è la manutenzione programmata delle opere di smaltimento delle acque meteoriche, non solo quelle che saranno progettate e realizzate per il rispetto dei criteri di invarianza idraulica ma anche le reti esistenti. È pertanto importante programmare un piano di manutenzione ordinaria che preveda il monitoraggio dell'efficienza degli elementi drenanti e una serie di interventi come la pulizia dai rifiuti, la rimozione di detriti, il taglio di vegetazione infestante e il controllo della presenza di eventuali specie animali infestanti. Nel caso in cui si rilevino malfunzionamenti o situazioni particolarmente gravi sarà necessario intervenire con una manutenzione straordinaria, da valutarsi di volta in volta ma da prevedere nei bilanci e nelle programmazioni finanziarie degli enti.

Anche per l'applicazione delle misure non strutturali di invarianza è necessario valutare l'assetto geologico e idrogeologico locale, in particolare relativamente agli aspetti quantitativi e qualitativi di un eventuale recapito finale nel suolo per infiltrazione.



Dal punto di vista qualitativo, se non è possibile escludere una possibile contaminazione della falda freatica, sarà necessario individuare altre soluzioni oppure realizzare opere di pretrattamento quali filtri o disoleatori.

### 3.3.2 Incentivazioni

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

Per promuovere l'applicazione dei principi di invarianza il comune può avvalersi dei seguenti mezzi:

- Incentivazione urbanistica:
  - riconoscimento di diritti edificatori in ambiti ben precisi individuati nel documento di piano del P.G.T.;
  - concessione di ampliamento volumetrico in loco senza alterazione al suolo della sagoma dell'edificio.
- Riduzione oneri di urbanizzazione, del costo di costruzione, ...;
- Cofinanziamento di interventi con fondi provenienti dalle monetizzazioni.

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

- a) sono caratterizzati da un rapporto tra la superficie occupata dall'edificazione e la superficie totale dell'intervento maggiore o uguale al 90%, e pertanto da una superficie dell'area esterna all'edificazione minore del 10%;
- b) è dimostrata l'impossibilità a realizzare nell'area dell'intervento esterna all'edificazione il volume di laminazione;
- c) è dimostrata l'impossibilità a realizzare il volume di laminazione in altre aree esterne poste nelle vicinanze di quelle dell'intervento;



- d) la realizzazione del volume di laminazione sulle coperture dell'edificio è impedita in quanto l'intervento edilizio è previsto esclusivamente in demolizione parziale fino al piano terra senza modifiche delle sue strutture portanti;
- e) la realizzazione del volume di laminazione nel sottosuolo dello stesso sia impedita in quanto l'intervento edilizio è previsto senza modifiche delle sue strutture di fondazione.

Le cifre destinate alla monetizzazione possono essere utilizzate, oltre che per la redazione dello Studio di gestione del rischio idraulico comunale, per la realizzazione delle misure di invarianza inserite nel Piano dei Servizi o per il cofinanziamento di interventi di invarianza che non ricadono negli obblighi di applicazione del regolamento.

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

### 3.3.3 Protezione civile

Le misure non strutturali implementabili nel Piano di Emergenza Comunale e concernenti il rischio di allagamento sono connesse agli scenari di esondazione e/o allagamento.

Il comune di Caronno Pertusella è dotato di Piano di Emergenza Comunale (Liveriero Zanotta, 2014) il quale analizza i rischi e lo sviluppo di tali scenari, suddividendoli in tre tipologie:

- Scenario connesso al Torrente Lura: per fenomeni di esondazione derivanti dalla presenza corso d'acqua naturale il PEC ha predisposto una specifica procedura di Emergenza denominata RIL e inserita nel Tomo Rosso.
- Scenario connesso agli Allagamenti in Ambito Urbano: per eventi meteorici di breve durata e grande intensità non localizzabili il PEC fa riferimento alla Procedura di Emergenza RI nel Tomo Rosso;
- Scenario Generico: fenomeni di allagamento o esondazioni causati da eventi meteorici eccezionali non ricompresi negli scenari specifici il PEC fa riferimento alla Procedura di Emergenza RI nel Tomo Rosso.



Pertanto il PEC comprende già gli scenari relativi alle aree allagabili ed esondabili e risulta pertanto già adeguato al presente Documento Semplificato del Rischio Idraulico Comunale.

Si coglie l'occasione, col presente documento, di ribadire come il primo passo per una corretta attuazione delle misure di Protezione Civile sia quello dell'informazione della popolazione la quale, quando correttamente formata, è in grado di facilitare e agevolare le azioni da intraprendere in situazioni di criticità.

Dott. Geol Renato Caldarelli



Dott. Geol. Massimo Elitropi



#### Bibliografia

- "Erosione sotterranea e sprofondamenti nell'alta pianura lombarda: gli occhi pollini", Strini, anno non noto
- "Manuale di drenaggio urbano", Regione Lombardia, Ersaf, Contratti di Fiumi, Studio Gioia Gibelli, 2015

## **ALLEGATI**




**STUDIO DI FATTIBILITÀ DELLA  
SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI  
CORSI D'ACQUA NATURALI E  
ARTIFICIALI ALL'INTERNO  
DELL'AMBITO IDROGRAFICO DI  
PIANURA LAMBRO – OLONA  
SCHEDE LU-04 ED LU-05**










# Torrente Lura

## LEGENDA




### RETICOLO IDROGRAFICO

-  Corso d'acqua
-  Progressive
-  LU20 Sezioni trasversali rilevate

### DELIMITAZIONE AREE ALLAGABILI

-  Limite aree allagabili per evento di piena con TR = 10 anni
-  Limite aree allagabili per evento di piena con TR = 100 anni
-  Limite aree allagabili per evento di piena con TR = 500 anni (definito)
-  Limite aree allagabili per evento di piena con TR = 500 anni (indefinito)
-  Aree allagabili per evento di piena con TR = 10anni
-  Aree allagabili per evento di piena con TR = 100 anni
-  Aree allagabili per evento di piena con TR = 500 anni

### OPERE INTERFERENTI (PONTI)

-  Opere interferenti adeguate
-  Opere interferenti non adeguate e compatibili
-  Opere interferenti non adeguate e incompatibili

### INFORMAZIONI CARTOGRAFICHE DI BASE

-  Confini provinciali
-  Confini comunali
-  **PROVINCIA DI MILANO** *Toponimi delle province*
-  **SAN GIULIANO MILANESE** *Toponimi dei comuni*
-  *Cascina Rancate* *Toponimi delle località*
-  **A 1** *Autostrade*
-  **SS 45** *Strade*
-  **Ferrovie Milano-Bologna** *Ferrovie*

### QUADRO D'UNIONE

