



COMUNE DI LEFFE (BG)
DSRI - Documento Semplificato
Rischio Idraulico



Relazione Tecnica Illustrativa

Dott. Geol. Enrico Mosconi
via Giacomo Manzù, 39 - 24020 Fiorano al Serio (BG)
cellulare: 347.1328195
mail: enricomosconi@yahoo.it



dicembre 2019



INDICE

1	PREMESSA	3
2	PRINCIPI DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA.....	3
3	CONTENUTI DEL DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO	9
4	INQUADRAMENTO CLIMATICO.....	11
5	ANTROPIZZAZIONE DEL TERRITORIO E DEMOGRAFIA	18
6	DELIMITAZIONE DELLE AREE SOGGETTE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	21
7	CRITICITÀ IDRAULICHE ED IDROGEOLOGICHE	27
8	ALTRE CRITICITÀ: RETE FOGNARIA	60
9	MISURE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO STRUTTURALI E NON STRUTTURALI	65
10	SOLUZIONI DI INVARIANZA IDRAULICA DA ADOTTARSI.....	100
11	INDIVIDUAZIONE DELLE PORZIONI DEL TERRITORIO COMUNALE NON ADATTE O POCO ADATTE ALL'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SUOLO E NEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO	107
12	ATTREZZATURE E DOTAZIONI BASE	108
13	CONSIGLI DI COMPORTAMENTO PER LA CITTADINANZA	109



1 PREMESSA

Con DGR n. 7372 della seduta del 20/11/2017 la Regione Lombardia ha approvato nella sua versione finale il “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’art. 58 bis della Legge Regionale 11 marzo 2005, n.12 (Legge per il governo del territorio)”. Tale regolamento regionale è stato pubblicato sul BURL – Supplemento n.48 del 27/11/2017 e pertanto dal giorno 28/11/2017 sono partiti i tempi di legge per la sua applicazione, recentemente aggiornato (RR n.8/2019). Dato che il Comune di Lefte ricade nelle aree definite dalla Regione Lombardia a bassa criticità idraulica (Art. 7), come anche ribadito dal RR n.8/2019, esso è tenuto a redigere, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica ed idrologica, solamente il documento semplificato del rischio idraulico (Art. 14), di cui al comma 8.

Il Comune di Lefte ha affidato allo scrivente (determinazione n. 265 del 13/11/2018) l’incarico di redigere sia il Documento semplificato del rischio idraulico comunale con indicazioni per l’adeguamento del Regolamento Edilizio Comunale. Questo documento segue l’approvazione del piano di emergenza comunale, recentemente approvato, e rappresenta uno specifico approfondimento per quanto riguarda i fenomeni di esondazione ed allagamento.

2 PRINCIPI DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA

I principi di invarianza idraulica e idrologica sono introdotti dall’articolo 7 della L.R. 4/2016 e sono rispettivamente di seguito 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 sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei recettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione.

Tali principi si applicano alle acque meteoriche di dilavamento, ad eccezione di quelle disciplinate dal Regolamento regionale 24 marzo 2006 – n. 4 (Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della Legge Regionale 12 dicembre 2003, n. 26) e smi.

Il nuovo regolamento regionale, in base a quanto indicato all'art. 17, dovrà essere applicato agli interventi edilizi che prevedono una nuova costruzione, agli ampliamenti, alle demolizioni totali o parziali fino al piano terra con successiva ricostruzione (indipendentemente dal fatto che venga mantenuta o modificata la superficie preesistente edificata), alle ristrutturazioni che comportino un ampliamento della superficie edificata o una modifica della permeabilità della superficie interessata dall'intervento rispetto alle condizioni preesistenti all'urbanizzazione.

Il regolamento include, oltre agli edifici, anche le infrastrutture stradali e autostradali e le loro pertinenze, ed i parcheggi. Saranno quindi soggetti ai vincoli del regolamento interventi di riassetto, adeguamento ed allargamento delle infrastrutture presenti sul territorio e, ovviamente, le nuove realizzazioni di strade e parcheggi (ad eccezione degli interventi di ammodernamento e/o potenziamento delle strade locali o di quartiere).

Di fatto, l'unico modo per garantire l'invarianza idraulica delle trasformazioni urbanistiche consiste nel prevedere volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi, che compensino mediante un'azione laminante, l'accelerazione degli apporti d'acqua e la riduzione dell'infiltrazione, che sono un effetto inevitabile di ogni trasformazione d'uso del suolo da non urbano ad urbano.

L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione, che sono le due manifestazioni più evidenti delle urbanizzazioni, contribuiscono in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso (la percentuale di



pioggia netta che giunge in deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del coefficiente udometrico (la portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate. Si assume che, la presenza di invasi nell'area in trasformazione consenta di laminare le piene in eccesso che si generano a seguito della trasformazione. A tal fine, operano attivamente come invaso utile tutti i volumi a monte del recapito, compreso l'invaso proprio dei collettori della rete di drenaggio. Si opera quindi nello spirito della valutazione delle opere necessarie a mitigare l'impatto ambientale delle trasformazioni, perseguendo l'obiettivo che l'invaso consentito dai collettori fognari, o da altri dispositivi, garantisca di non superare, dopo la trasformazione urbanistica, il picco di piena della situazione ante operam.

In base a quanto indicato all'art.17 non sono soggetti all'obbligo di applicazione del presente regolamento gli interventi per i quali - alla data di recepimento del Regolamento regionale nel Regolamento edilizio comunale o, in mancanza di esso, a partire dal 28/05/2018 (ossia decorsi i sei mesi dalla pubblicazione sul BURL del regolamento regionale) - 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 6 del d.p.r. 380/2001 e per quelli di cui all'art.3, comma 3, del regolamento regionale, il riferimento temporale corrisponde alla data di inizio lavori, per l'attività di edilizia libera, o di avvio del procedimento di approvazione del progetto definitivo, negli altri casi.

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

“A” elevata criticità idraulica: massima portata meteorica scaricabile nei recettori pari a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.

“B” media criticità idraulica: massima portata meteorica scaricabile nei recettori pari a 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.



“C” bassa criticità idraulica: massima portata meteorica scaricabile nei recettori pari a 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.

Con riferimento all’Allegato C del Regolamento regionale il Comune di Lefte ricade nella categoria “C”, bassa criticità idraulica, come illustrato anche nella cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica sotto riportata.



Legenda




-  Comuni ad alta criticità (A)
-  Comuni a media criticità (B)
-  Comuni a bassa criticità (C)

Fig. 1 – mappa delle varie aree di criticità nel territorio lombardo

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



A seguito delle richieste inoltrate da Anci Lombardia presso l'Assessorato al Territorio e formalizzate durante i lavori della Commissione consigliare competente, la Giunta Regionale, con D.G.R. n. 248 del 28/6/2018, ha modificato il regolamento regionale 7/2017 sull'invarianza idraulica e idrologica, introducendo una disapplicazione temporanea del regolamento stesso per alcune fattispecie di interventi. Ciò è stato poi ulteriormente prorogato con il recente aggiornamento della norma RR n.8/2019, come cita l'art.17. *"..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 c)."

Si rammenta che l'art. 3 indica:

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 ai commi 2, 2 bis lettera a), e 3.

La disapplicazione non riguarda gli interventi di cui al seguente elenco, per i quali il regolamento regionale 7/2017 è applicato a partire dal 28 maggio 2018:

- nuova costruzione [così come definita dall'art. 3, comma 1, lettera e) del DPR 380/2001, con l'esclusione della fattispecie di ampliamento di cui sopra];
 - nuove infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi, nonché il riassetto, adeguamento, allargamento di infrastrutture già presenti sul territorio (per riassetto e adeguamento si intendono gli interventi volti alla sostituzione dell'esistente infrastruttura viaria o sua pertinenza o parcheggio; sono esclusi gli interventi di manutenzione ordinaria);
 - pavimentazioni e finitura di spazi esterni, anche per aree di sosta, così come definiti dall'art. 6, comma 1, lettera e-ter) del DPR 380/2001, qualora tali interventi riducano la permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione (unica tipologia di interventi rientranti nell'attività di edilizia libera di cui all'art. 6, comma 1 del DPR 380/2001 che sono tenuti all'applicazione del regolamento regionale 7/2017).
- Per maggiore chiarezza si specifica che non ricadono nell'ambito di applicazione del Regolamento regionale 7/2017 gli interventi di cui all'art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del DPR 380/2001.

Le scadenze relative agli adempimenti in capo ai Comuni non sono oggetto di proroga né di disapplicazione.

Pertanto i Comuni, come Leffe, ricadenti nelle aree a bassa criticità idraulica 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 (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).

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.

Per ulteriori si rimanda al R.R. n.8/2019.

3 CONTENUTI DEL DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO

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

Nello specifico - in base ad una attenta analisi degli atti pianificatori esistenti, delle documentazioni storiche, delle informazioni disponibili presso gli uffici tecnici comunali, nonché dei dati esistenti presso il Gestore del Servizio Idrico Integrato (Società Uniacque s.p.a.) - il documento semplificato è stato sviluppato prevedendo le seguenti elaborazioni, in accordo con quanto indicato dall'art. 14, comma 8 del Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 7 e smi (RR n.8/2019):

A) La delimitazione delle aree a pericolosità idraulica del territorio comunale intesa nello specifico come:

- la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria (di cui al comma 7, lettera a), numero 3);
- la mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica



dei PGT e nelle mappe del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni P.G.R.A. (di cui al comma 7, lettera a), numero 4). Tutto ciò sulla base degli atti pianificatori esistenti.

B) 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, nonché l'individuazione delle aree da riservare per le stesse.

C) L'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quali l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale.

D) 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 subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati.

Riguardo al punto B il R.R. dice che le misure strutturali sono individuate dal Comune con l'eventuale collaborazione del Gestore Servizio Idrico.

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.

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.

Per la redazione del presente studio, che ha valenza preliminare rispetto ad una problematica articolata e complessa come è quella del rischio idraulico, influenzata da molteplici fattori sia antropici che naturali, sono state utilizzate le informazioni disponibili a carattere documentale e bibliografico.

Preliminarmente sono state verificate ed eventualmente acquisite le informazioni e i dati disponibili sulla base di:

- reticolo idrografico regionale unificato (RIRU), messo a disposizione dalla Regione Lombardia tramite Geoportale Regionale;
- colloqui con gli Amministratori comunali e l'Ufficio Tecnico;
- colloqui e consultazioni con l'ente gestore della rete fognaria (Uniacque s.p.a.)
- consultazione delle mappe catastali del Comune di Leffe, anche mediante accesso al GeoPortale Catastale della Provincia di Bergamo e al GeoPortale Catastale della Regione Lombardia;
- consultazione dello studio geologico a supporto del Piano di Governo del Territorio, redatto dagli scriventi;
- rilievo di terreno pregresso lungo il reticolo idrico principale secondario e localmente minore, per la verifica delle valli con particolare riferimento ai tratti in congiunzione con il territorio urbanizzato e in commistione con l'impianto fognario.

4 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Leffe ricade nel settore prealpino delle Orobie; il clima è direttamente influenzato dal contesto geografico circostante, ed in particolare:

- dalla vicinanza del Mediterraneo, fonte di masse di aria umida e mite;



- dalla vicinanza dell'area atlantica, fonte di masse di aria umida e relativamente mite, ma generalmente più fredda di quella che staziona sul Mediterraneo;
- dalla vicinanza della massa continentale europea, che nella stagione invernale è fonte di masse d'aria fredda il cui ingresso nella pianura padana è favorito dalla conformazione a catino con apertura verso est;
- dalla presenza dell'arco alpino ed appenninico settentrionale, barriere in grado di creare notevoli discontinuità nelle masse d'aria;
- dalla presenza dei laghi prealpini italiani con peculiari effetti mesoclimatici;
- dalla presenza di una delle principali valli alpine con direzione est - ovest (la Valtellina) e di alcune grandi valli con direzione nord - sud (Ticino, Val Chiavenna, Val Camonica) in grado di influenzare la circolazione nella bassa e media troposfera.

Tutto questo conferisce caratteri di elevata stabilità alle masse d'aria della pianura, il che risulta particolarmente evidente nel periodo invernale ed in quello estivo.

In inverno, in particolare, si riscontra un'elevata frequenza di nebbie e di gelate associate a fenomeni di inversione termica nei bassi strati, condizioni queste peraltro favorevoli all'accumulo di inquinanti nelle porzioni di atmosfera più vicine al suolo.

In estate il tempo è caratterizzato dalla distribuzione relativamente uniforme della pressione (campi a debole gradiente o campi livellati). In questa stagione assistiamo ad elevati accumuli di energia nei bassi strati in forma di vapore per effetto dell'intenso soleggiamento. Tali accumuli, favoriti dalla presenza di una fitta rete idrica superficiale e di vaste aree a colture irrigue, fanno sì che instabilizzazioni di entità relativamente modesta (per esempio irruzioni di aria più fredda nella media troposfera) possano dar luogo ad attività temporalesca, accompagnata da vento forte, rovesci e grandinate; tali fenomeni sono divenuti



sempre più intensi negli ultimi anni a causa del global warming e del conseguente incremento di energia nell'atmosfera.

Prescindendo dall'attività temporalesca estiva, possiamo osservare che le principali strutture meteorologiche responsabili delle situazioni di tempo perturbato sull'area sono le saccature (depressioni a forma di V), alimentate dal flusso perturbato atlantico, ed i minimi isolati sul Mediterraneo (fra cui rientrano le depressioni del Golfo di Genova). In particolare il maggior contributo alle precipitazioni della Lombardia deriva da condizioni di flusso perturbato meridionale, di norma associate a saccature che nel loro transito da ovest verso est interessano il Mediterraneo centro-occidentale.

In tali condizioni è frequente assistere all'isolarsi di minimi depressionari sul Golfo di Genova (ciclogenesi sottovento alle Alpi) che esercitano un caratteristico "effetto volano", determinando il protrarsi delle condizioni di tempo perturbato sulla nostra area; infatti la traiettoria di tali sistemi, di norma verso oriente, fa sì che essi transitino sulla pianura padana influenzandone le condizioni meteorologiche prima di esaurirsi in Adriatico.

Un certo effetto sul quadro delle precipitazioni della Lombardia è poi dovuto agli altri tipi di depressioni isolate presenti sul Mediterraneo (ad esempio le depressioni africane).

4.1 Precipitazioni e regimi pluviometrici

La Valgandino, come gran parte delle valli alpine, si contraddistingue per quanto attiene alla pluviometria per la presenza di un massimo più elevato in primavera (maggio) ed uno secondario in autunno, nonché di un minimo ben definito in inverno.

I valori talvolta elevati valori delle precipitazioni estive collocano l'ambito di studio in una situazione transizionale fra il regime sublitoraneo padano e quello continentale alpino.

I totali di gennaio e febbraio si mantengono solitamente inferiori a quelli di dicembre; giugno presenta in generale valori superiori a quelli di luglio e agosto.



Significativo il comportamento di agosto che, in casi eccezionali, assume valori di precipitazione che si collocano fra i più elevati dell'anno.

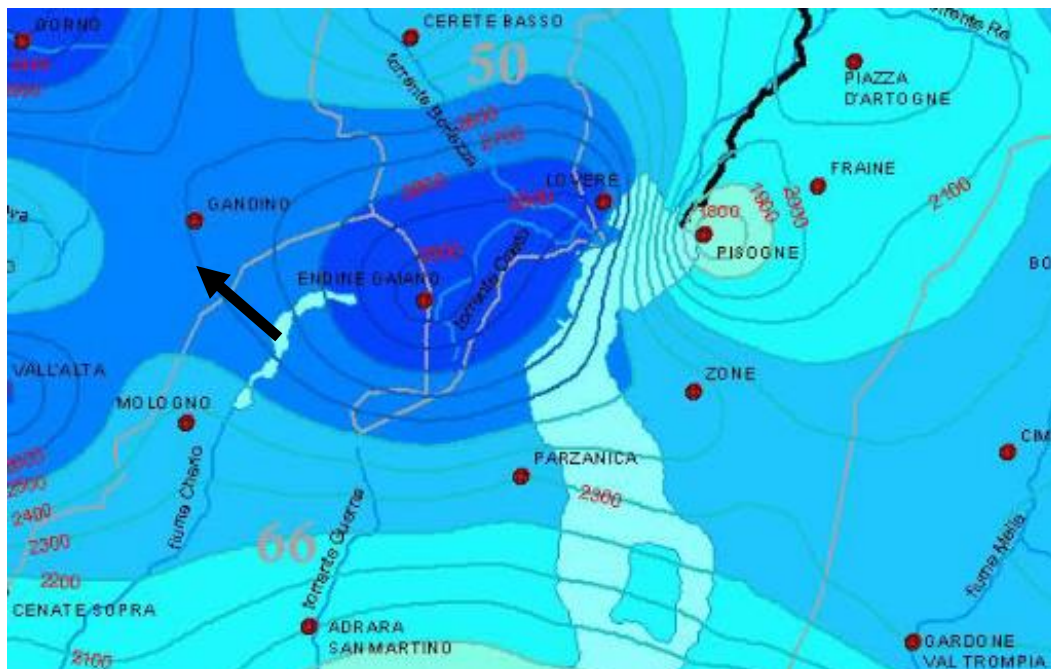


Fig. 2 - Carta delle precipitazioni massime annue del territorio alpino lombardo, Regione Lombardia (per Leffe 2.600 mm circa)

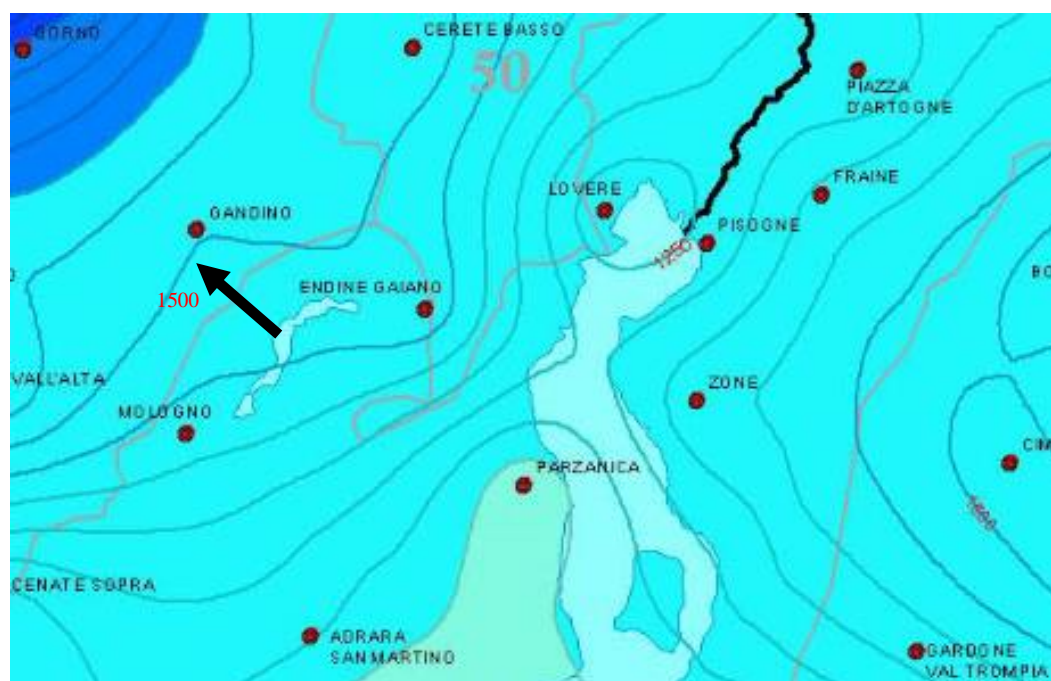


Fig. 3 - Carta delle precipitazioni medie annue del territorio alpino lombardo, Regione Lombardia (per Leffe 1.500 mm circa)

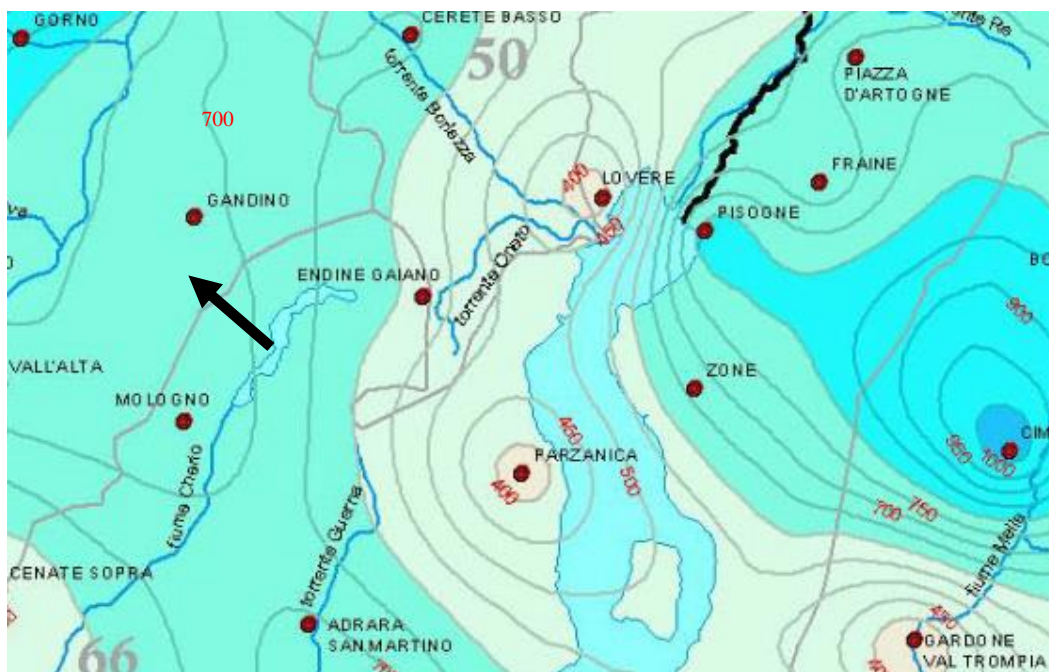


Fig. 4 - Carta delle precipitazioni minime annue del territorio alpino lombardo, Regione Lombardia (per Leffe 700 mm circa)

Stazione meteo di Leffe

Rilevazioni dati meteoroclimatici nel Comune di Leffe (BG)

Stazione meteorologica certificata a norma MeteoNetwork - Rete MeteoNetwork

[La stazione](#) [Dati in diretta](#) [Archivio dati](#) [Webcam](#) [Meteogrammi](#)

[Consiglia](#) [Condividi](#) [G+](#)

Luogo	Leffe
Località	
Strumentazione	Davis Vantage Pro 2
Latitudine	45.8 N
Longitudine	9.88 E
Altitudine	477 msim
Altezza dal suolo	800 cm
Schermatura	Standard
Tipologia	Semi-Urbana
Tipo ubicazione	Tetto

Se il gestore della stazione e alcuni dati non sono esatti? Modificali comodamente da [myMeteoNetwork!](#)

Foto del posizionamento



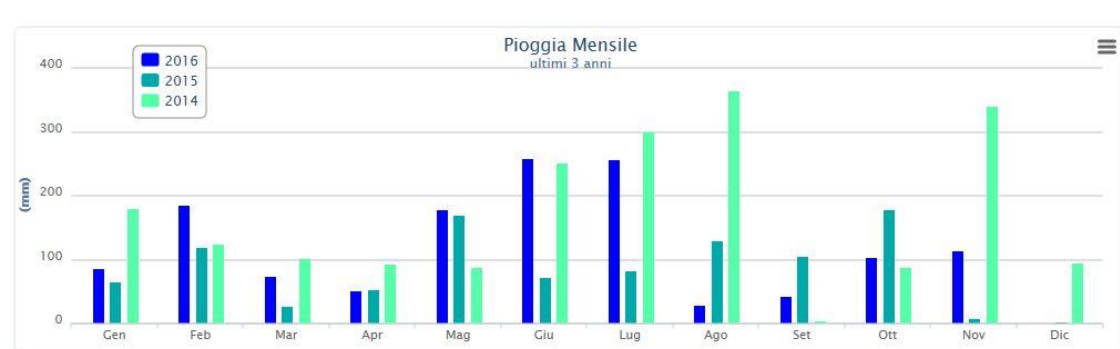


Fig. 5 – Dati pluviometrici registrati dalla Centralina Meteo del Comune di Leffe posta in via Locatelli, immagini tratte dal sito online del Comune di Leffe

I dati della Regione Lombardia, riferiti ad un intervallo temporale significativo (1891-1990), attribuiscono all'ambito di Leffe valori pluviometrici massimi di circa 2.500 mm/anno, valori medi di circa 1.500 mm/anno e valori minimi di circa 700 mm/anno (Carta delle precipitazioni medie, massime e minime annue del territorio alpino della Regione Lombardia – Ceriani/Carelli). Tuttavia è bene sottolineare che negli ultimi anni si sono acuiti i fenomeni estremi, a partire dai quantitativi di pioggia annuali, elevatissimi nel 2014 (oltre 2.000 mm), scarsissimi nel 2015 (1.100 mm).

In particolare nei periodi estivi si sviluppano fenomeni particolarmente intensi e che negli ultimi anni sono stati identificati comunemente con il nome di “bombe d’acqua”; si tratta di fenomeni temporaleschi particolarmente violenti che si generano dallo scontro di masse d’aria contrastanti (calde e fredde). Oltre alle piogge rilevanti si verifica la fenomenologia tipica degli eventi temporaleschi, accompagnati da tuoni e fulmini, talvolta da grandine come nell’estate 2016 (13 luglio 2016). Tali fenomeni possono mettere in crisi il sistema di drenaggio per



occlusione meccanica delle caditoie con conseguenti allagamenti diffusi come occorso a Leffe nel luglio 2016 (e più recentemente in comuni limitrofi nel 2019).

Le precipitazioni nevose sono piuttosto frequenti in inverno, ma determinano solitamente scarsi accumuli, anche per i frequenti sbalzi termici. Nel gennaio 1985 si sono verificate copiose nevicate che hanno determinato accumuli al suolo rilevanti (anche superiori a 50 cm).

MESE	PRECIPITAZIONI (mm) Anno 2014	PRECIPITAZIONI (mm) Anno 2015	PRECIPITAZIONI (mm) Anno 2016
<u>gennaio</u>	180,09	65,32	86,4
<u>febbraio</u>	124,64	119,32	186,59
<u>marzo</u>	75,25	28,41	103,2
<u>aprile</u>	103,2	53,12	52,11
<u>maggio</u>	89,45	170,26	179,44
<u>giugno</u>	252,55	72,74	259,87
<u>luglio</u>	300,83	83,77	258,16
<u>agosto</u>	364,47	130,03	30,2
<u>settembre</u>	4,78	106,73	43,59
<u>ottobre</u>	88,94	178,79	105,02
<u>novembre</u>	340,09	8,26	115,56
<u>dicembre</u>	95,17	4,25	-
totale	2019,46 mm	1021 mm	1420,14 mm

Tab. 1 - Dati pluviometrici stazione meteorologica di Leffe (2014-2016)

4.2 Temperatura dell'aria

La temperatura dell'aria presenta, nell'area di studio, una variabilità spaziale elevata, in gran parte legata agli effetti topoclimatici connessi alla presenza dei rilievi. In particolare l'isoterma dei 12 °C delimita l'area pedemontana e si incunea profondamente nel massiccio alpino attraverso i principali solchi vallivi, mentre l'isoterma dei 2 °C delimita le zone di vetta. Il mese mediamente più freddo è gennaio, mentre quello più caldo è luglio con un tipico effetto di sfasamento rispetto ai minimi ed ai massimi di radiazione solare.



Ondate di calore particolarmente intense e prolungate si sono verificate in estate negli anni 2003, 2015 e 2019 (anno in cui è stato registrato un picco di temperatura estivo di 35,9°C).

Le temperature medie annue sono costantemente in lieve crescita negli ultimi anni.

4.3 Vento

La ventilazione lungo il fondivalle non è quasi mai accentuata, complice l'effetto di riparo esercitato dalla conca montana. Più sostenuta risulta essere invece sui crinali montani con venti in prevalenza settentrionali, talvolta variabili, a regime di brezza (di monte o di valle). Tuttavia è bene non trascurare situazioni estreme che si possono presentare come i venti frontali antecedenti le bombe d'acqua estive oppure la tempesta VAIA dell'ottobre 2018 che ha prodotto nel Comune di Leffe venti con raffiche di 100 Km/h (con record sulle creste delle Orobie, 227 Km/h al rifugio Capanna 2000 sul Monte Arera).

5 ANTROPIZZAZIONE DEL TERRITORIO E DEMOGRAFIA

L'area urbana di Leffe è quasi interamente compresa tra il Torrente Rino (a sud) ed il Torrente Romna (a nord), sviluppandosi in modo piuttosto compatto nella porzione più depressa del bacino, ad eccezione delle località di San Rocco, Ceride e Monte Croce poste in zone montane periferiche con prevalenza di fabbricati sparsi (edifici rurali o seconde case).

La popolazione attuale è di 4.466 abitanti (dati Istat anno 2017), con una riduzione costante a partire dal 1981 (5.300 abitanti del censimento dell'epoca). Al contrario il numero di famiglie è aumentato; ciò si spiega con l'abbassamento del numero di componenti dei nuclei familiari, che ha ripercussioni sullo sviluppo insediativo, sull'aumento dell'impermeabilizzazione del suolo e sull'estensione della lunghezza delle reti di sottoservizi (con conseguenti



maggiori costi di manutenzione) anche per la progressiva estensione dei fabbricati nelle zone pedecollinari e collinari o per l'adeguamento degli insediamenti montani.

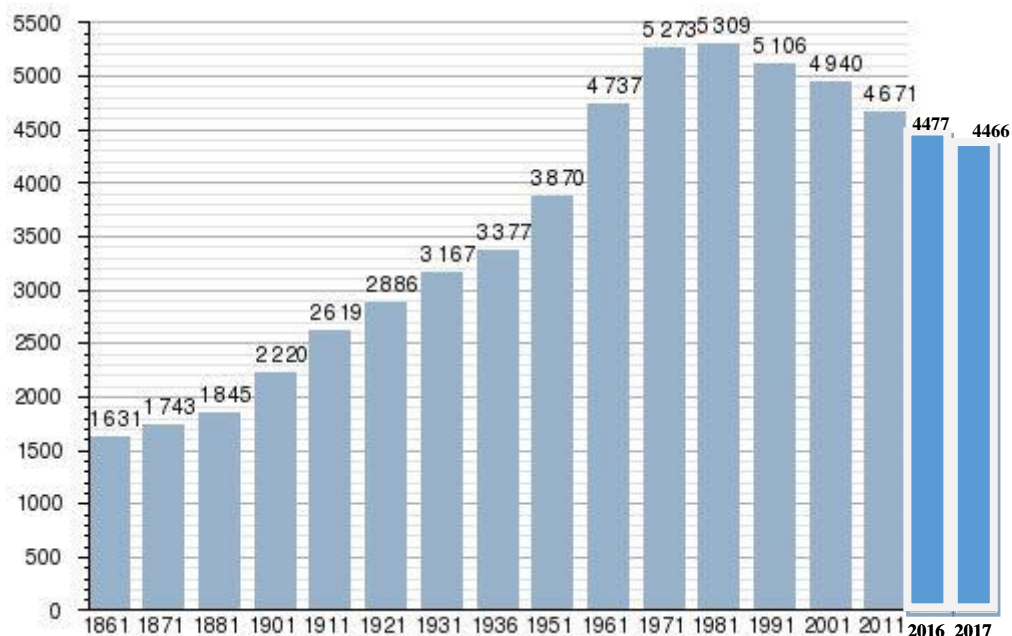


Fig. 6 – Grafico dell'andamento demografico dal 1861 al 2017

La densità abitativa a Lefte è di poco inferiore a 700 abitanti/Kmq.

L'ambito urbano di Lefte può essere differenziato in funzione delle destinazioni d'uso; vi è la porzione centrale storica, a vocazione prevalentemente residenziale – commerciale (piccola distribuzione), mentre gli insediamenti produttivi – commerciali tendono a disporsi lungo le aste torrentizie principali (Romna e Rino).

Nelle zone montane vi sono invece diversi fabbricati rurali o seconde case (in particolar modo in loc. Monte Croce), talvolta prime case.



Fig. 7 – Mappe della zona di Leffe risalenti al periodo dell'Impero Austro-Ungarico

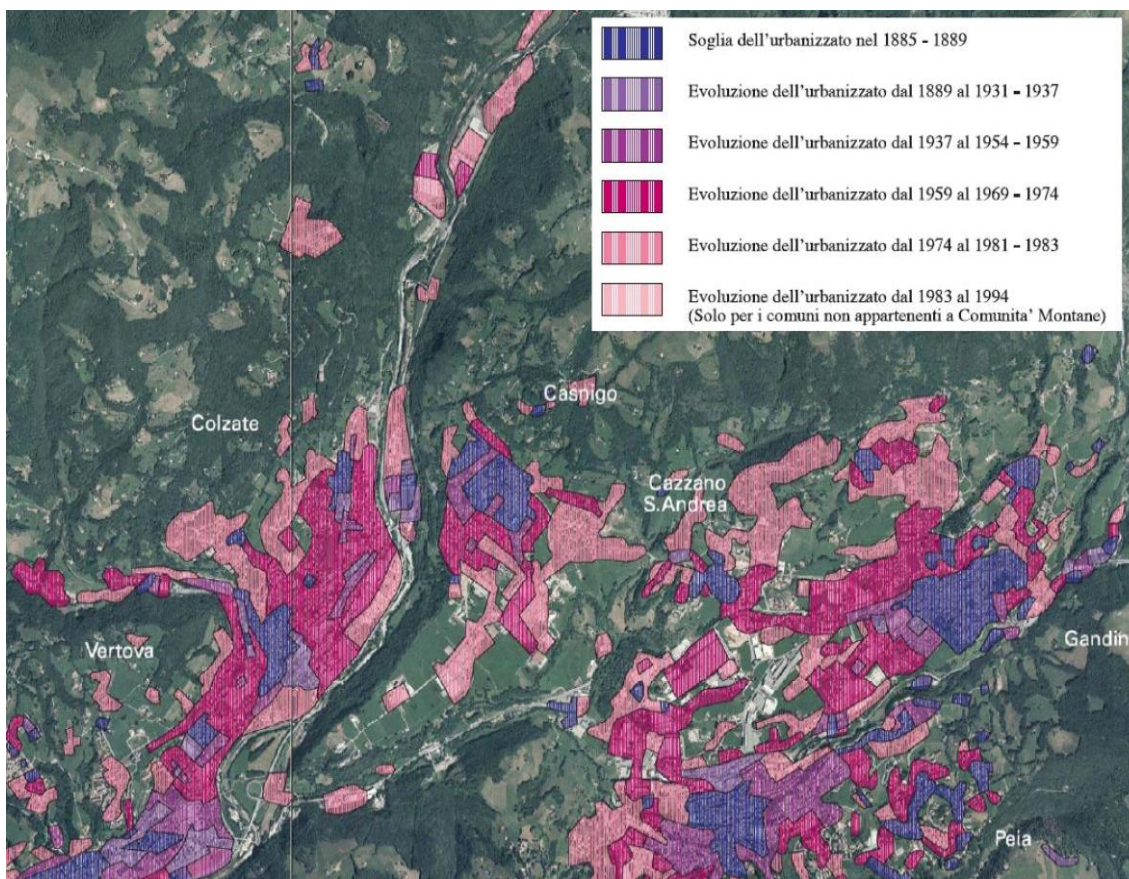


Fig. 8 - Espansione dell'urbanizzazione nel corso del tempo



6 DELIMITAZIONE DELLE AREE SOGGETTE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Nell'ambito della stesura del documento semplificato per delimitazione delle aree soggette a pericolosità idraulica si intende l'individuazione delle aree soggette ad allagamento reale (già verificatosi o potenziale) per effetto della conformazione idrografica, idrogeologica, idrologica o morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria.

Materiale documentale in tal senso è stato derivato dal Piano di Emergenza Comunale, recentemente approvato (2018), dalla direttiva alluvioni (PGRA, 2016), dallo Studio idrogeologico e progettazione preliminare a scala di sottobacino idrografico dei torrenti Romna, Re, Rino e Togna (2017), dalla variante dello studio geologico comunale (2016), dal documento di polizia idraulica comunale riguardante il reticolo idrico minore, dal PUGSS (piano dei sottoservizi per quanto attiene alla fognatura) e da studi pregressi.

Premessa

Il concetto di pericolosità riguardante gli eventi naturali è stato ben esposto da Varnes nel rapporto UNESCO del 1984 come “*probabilità di occorrenza di un fenomeno (potenzialmente pericoloso) in un determinato intervallo di tempo e in una certa area*”.

Pericolosità idrogeologica (medio-alta) all'interno del territorio comunale

La pericolosità idrogeologica si compone di vari fenomeni: esondazioni torrentizie, allagamenti e dissesti. Tali processi sono riportati nella cartografia tematica dello studio geologico comunale ed in particolare nella carta del dissesto con legenda uniformata PAI.

Nello specifico, per il Comune di Leffe:

- esondazioni torrentizie, lungo Torrente Romna (in particolare via Piave), lungo Torrente Rino (in particolare via Stadio);



- allagamenti, a seguito di eventi meteorici intensi in loc. Campone per ruscellamenti lungo la strada provinciale, con apporti provenienti da Cazzano S.A. (via Fornaci) e Gandino (via Manzoni).

Questi perimetri sono stati integrati con i contenuti del PGRA 2016 (Piano di Gestione Rischi Alluvioni) e con le risultanze di un recente studio di approfondimento idraulico avente come oggetto il Torrente Romna ed i suoi affluenti (Gea, 2017 con il supporto della Comunità Montana Valle Serina, Regione Lombardia e Uniacque s.p.a.).

- *Esondazioni Torrentizie*

Il Comune di Leffe è percorso da due aste torrentizie appartenenti al reticolo idrografico principale secondario (RIP di cui all'allegato A della DGR X_4229_del 23/10/2015), di competenza della Regione Lombardia: il Torrente Romna ed il Torrente Rino.

Il reticolo idrografico dei Torrenti Rino e Romna è molto ben sviluppato, con pattern da dendritico a subparallelo, localmente controllato strutturalmente da faglie, fratture e trincee di rilascio.

Il corso d'acqua primario della Valgandino è il Torrente Romna, i cui termini primi sono costituiti dalle parallele Val d'Agro (Torrente Concossola) e Val Piana (torrente omonimo). Importanti affluenti del Romna sono il Torrente Rino, il cui bacino occupa la porzione meridionale della Valgandino (che si ipotizza fosse originariamente affluente della Valle Rossa) ed il Torrente Re, sviluppato nella zona di Cazzano – Gandino. La confluenza del Romna nel Serio si realizza in località Rasga, alla periferia est dell'abitato di Fiorano al Serio.

Tutto il fondovalle della Valgandino è pesantemente urbanizzato, con inevitabili ripercussioni anche per gli ambiti torrentizi; infatti, nel Comune di Leffe, si rilevano diversi tratti del Romna e del Rino "intubati" o interessati da ponti, alcuni dei quali presentano criticità di tipo idraulico e/o idrogeologico.

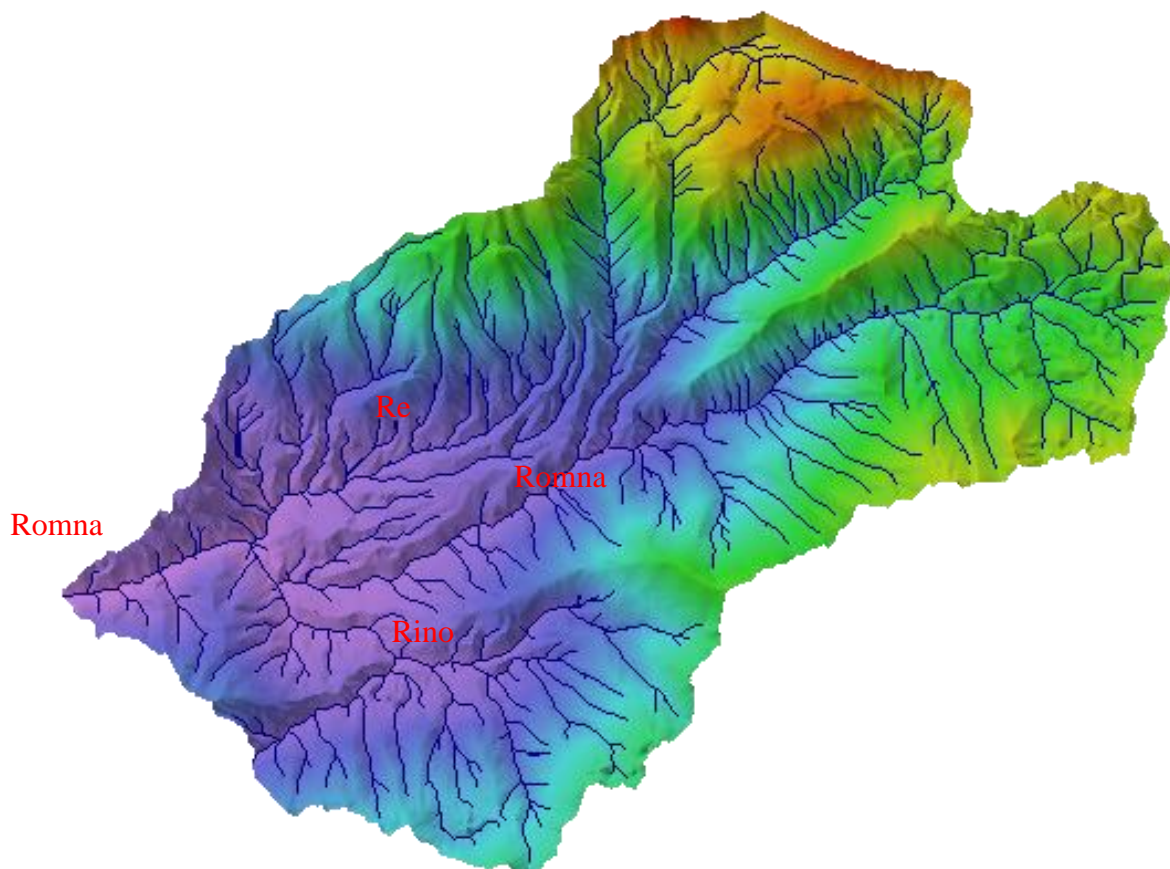


Fig. 9 - Reticolo idrografico del Romna e dei suoi tributari

Sebbene non si siano mai verificati eventi catastrofici, questi corsi d'acqua non sono immuni da criticità determinate non tanto dalle portate idriche, visto che non sono comunque eccessive poichè limitate agli apporti del bacino idrografico della Valgandino, ma dall'eccessivo confinamento degli alvei nelle zone urbane con presenza tratti sotterranei antropizzati (tombotti).

In relazione alla pericolosità da esondazione, a livello di screening preliminare, è fondamentale la consultazione della carta del dissesto con legenda uniformata PAI dello studio geologico comunale in cui sono evidenziati i principali tratti torrentizi soggetti a pericolosità elevata di esondazione (Ee).

Dall'analisi dell'elaborato si nota che gran parte del tracciato di entrambi i torrenti all'interno del territorio comunale è a rischio di esondazione, sebbene solitamente circoscritto allo stretto intorno dell'asta torrentizia.

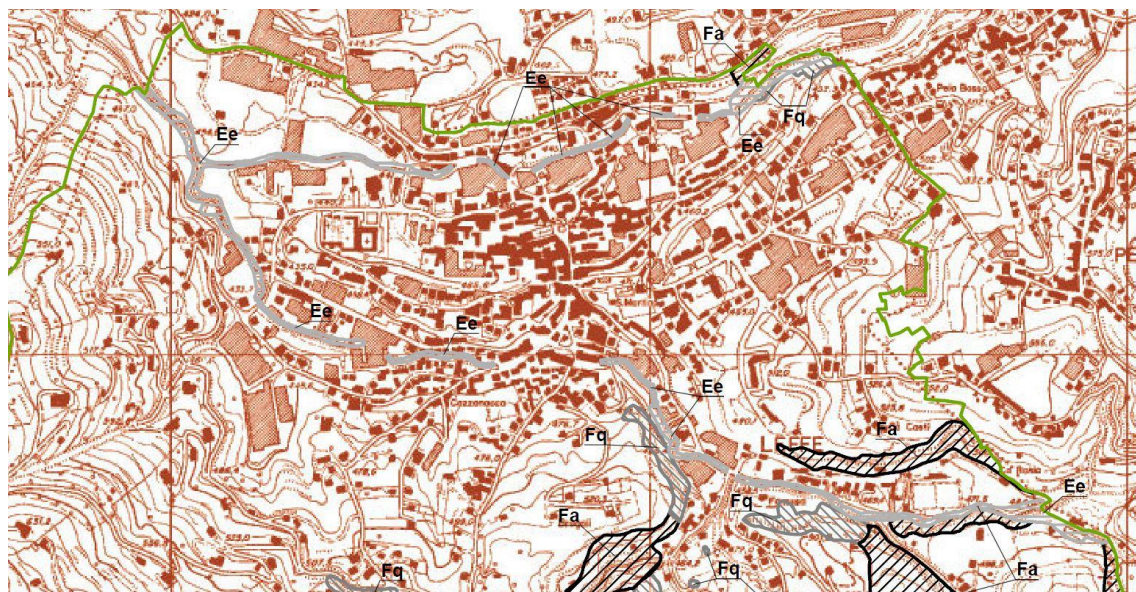


Fig. 10 - Stralcio della carta del dissesto con legenda uniformata PAI, studio geologico comunale

Tali perimetri sono stati ricompresi nella cartografia del PGRA (piano di gestione del rischio alluvioni), recentemente approvata (2016). In particolare gli ambiti indicati ricadono nelle aree allagabili con scenario frequente, ovvero sia con Tr 20-50 anni come indicato dall'Autorità di Bacino Fiume Po.

Mappe di pericolosità - scenari

Direttiva Alluvioni		Pericolosità	Tempo di ritorno individuato per ciascun ambito territoriale			
Scenario	Tempo di ritorno		RP	RSCM*	RSP	ACL
Elevata probabilità di alluvioni (H = high)	20-50 anni (frequente)	P3 elevata	10-20 anni	Ee, Ca RME per conoide ed esondazione	Fino a 50 anni	15 anni
Media probabilità di alluvioni (M = medium)	100-200 anni (poco frequente)	P2 media	100-200 anni	Eb, Cp	50-200 anni	100 anni
Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L = low)	Maggiore di 500 anni, o massimo storico registrato (raro)	P1 bassa	500 anni	Em, Cn		Massimo storico registrato

* Legenda PAI

Valutazione e gestione del rischio di alluvioni in Regione Lombardia - L'attuazione della direttiva 2007/60/CE - Milano 12 febbraio 2014

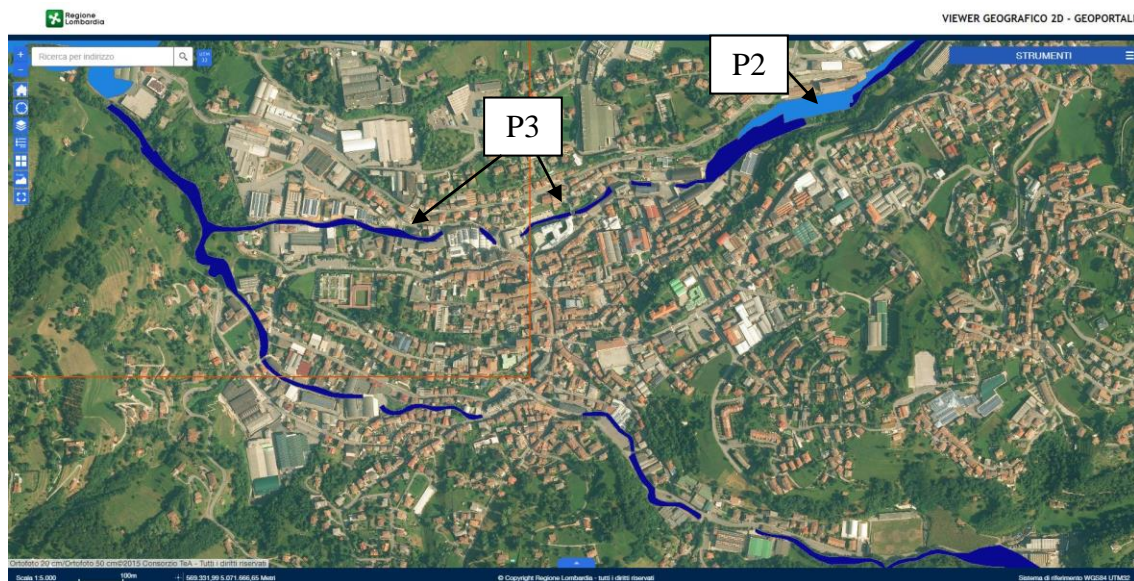


Fig. 11 - Stralcio della mappa di pericolosità del PGRA (2016)

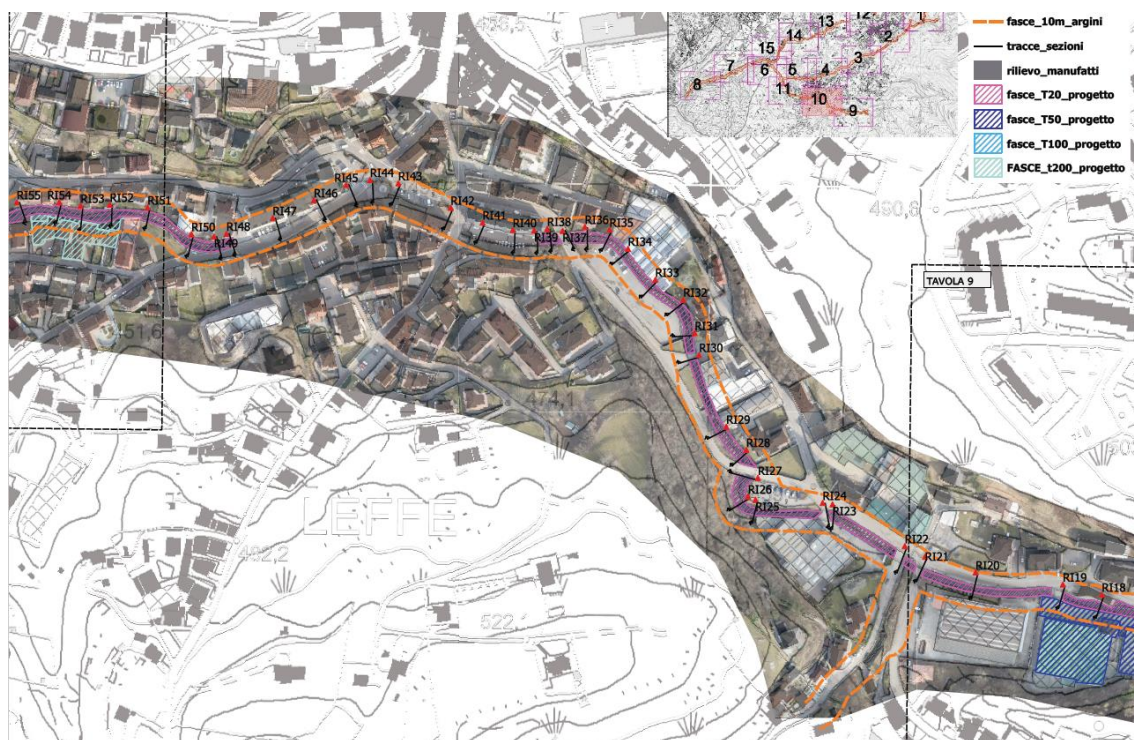


Fig. 12 – Studio idraulico Torrente Romna ed affluenti (2017)

A ciò, recentemente, si sono aggiunti i risultati dello studio idraulico effettuato lungo il Romna ed i suoi affluenti (Gea, 2017) che sono sostanzialmente



correlabili ai rilievi ed alle analisi effettuate in precedenza dallo scrivente nell'ambito del PEC.

- *Allagamenti*

Nella zona di fondovalle, per conformazione morfologica (zona depressa) e confluenza di direttrici viarie intervallari (strade di via Manzoni, via Roma e via Fornaci), in corrispondenza di eventi meteorici particolarmente intensi (soprattutto le cosiddette "bombe d'acqua estive") si possono verificare intensi ruscellamenti sia per l'intensa urbanizzazione del territorio che per l'insufficienza delle reti di drenaggio urbano esistenti (rete fognaria), essa stessa causa di apporti aggiuntivi.

Le informazioni riguardanti tale fenomeno derivano dalle testimonianze e dalle fotografie fornite dall'Ufficio Tecnico del Comune di Leffe e dai rilievi svolti dallo scrivente. Di ciò ve ne è traccia negli elaborati del PEC (Piano di Emergenza Comunale) recentemente approvato.

- *Eccessivi apporti del sistema fognario*

Il sistema fognario di Leffe è di tipo misto; uno dei principali problemi è legato alla confluenza impropria di alcuni reticolo idrici (Val Cazzano e via Garibaldi) e di acque bianche sorgive (acque parassite). Tali apporti ed i drenaggi stradali, che dovrebbero invece essere collettati direttamente nel reticolo idrico superficiale, determinano ulteriori afflussi ai collettori fognari che vanno poi in sofferenza in occasione di eventi meteorici intensi.



7 CRITICITÀ IDRAULICHE ED IDROGEOLOGICHE

La prima criticità riguarda il fondovalle alla confluenza degli assi viari principali (ambito areale 1). Si tratta di fenomeni di allagamento con pericolosità maggiore (ovverosia reali e frequenti), per cui è stato avviato dai Comuni di Lefte, Cazzano S.A. e Gandino un tavolo di concertazione con Uniacque s.p.a. per futuri interventi di mitigazione.

Sono stati inoltre effettuati sopralluoghi lungo il Torrente Romna ed il Torrente Rino, rilevando la presenza di diversi tratti tombottati. In un paio di zone (ambito areale 2 ed ambito areale 3) sono state rilevate criticità lungo i corsi d'acqua principali Romna e Rino.

In ordine di priorità:

1. Allagamenti in via Roma e loc. Campone – rischio idrogeologico.
2. Pericolosità potenziale di esondazione del Torrente Romna in via Piave – rischio idrogeologico.
3. Pericolosità potenziale di esondazione del Torrente Rino in via Stadio – rischio idrogeologico.

7.1 *AMBITO AREALE 1: Criticità in via Roma e zone limitrofe*

Allagamenti rilevanti si sono verificati nel recente passato (estati 2014 e 2016) ed anche nell'anno in corso (n.2 eventi: agosto ed ottobre 2019) in via Roma e loc. Campone, a valle della confluenza tra via Fornaci (Cazzano S.A.) e via Manzoni (Gandino), a seguito di eventi meteorici intensi.

Al fenomeno concorre la morfologia a compluvio del fondovalle e la presenza di strade che convogliano i flussi idrici di ruscellamento, ricevendo apporti dai comuni limitrofi di Cazzano S.A. (via Fornaci) e Gandino (via Manzoni), oltre a locali apporti fognari dovuti al superamento della capacità di deflusso delle tubazioni ed alle conseguenti sovrappressioni con fuoriuscita dei reflui dalle caditoie. Le acque poi tendono ad allagare via Cavalier Martinelli e via Pietro Radici (zona PIP) e via Campone verso il fondovalle, giungendo poi nei pressi della Villa Giuseppina (supermercato Iperal) confluendo nel Torrente Romna.

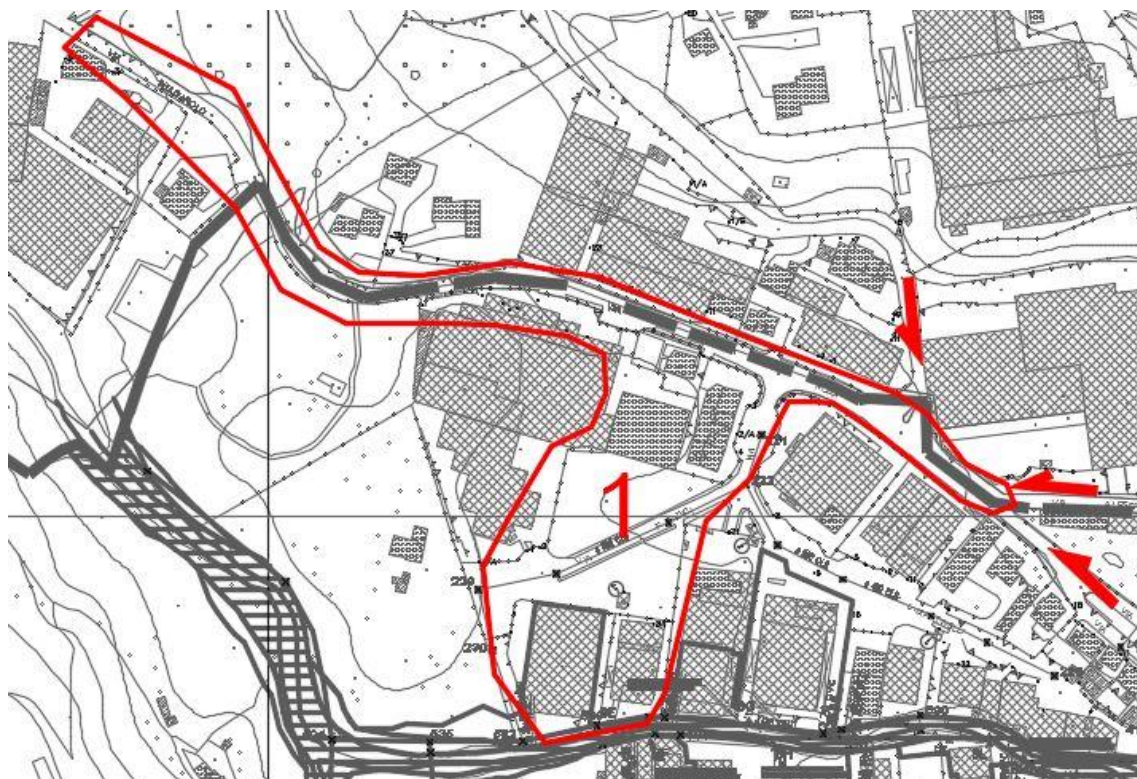


Fig. 13 – Aree interessate dai fenomeni di allagamento lungo il fondovalle



Fig. 14a – impressionante immagine degli imponenti ruscellamenti lungo la strada provinciale in loc. Campone di Leffe nell'agosto 2016



Figura 14b - Allagamento strada provinciale - da L'eco di Bergamo 08/06/2016

Chiaro come questa criticità, che interessa strade ed insediamenti del fondovalle, rappresenti un problema intercomunale, di gestione e collettamento delle acque meteoriche; queste tendono sempre più ad aumentare per motivi di carattere climatico (incrementi stagionali dei picchi di pioggia brevi ed intense) ed antropico (espansione edilizia con conseguente aumento dell'impermeabilizzazione delle superfici).

Durante precipitazioni intense lo scenario che si può presentare è il seguente:

- rilevanti ruscellamenti dalle zone di monte (soprattutto concentrati in via Manzoni di Gandino come riscontrato nell'evento dell'agosto 2019, secondariamente in via Fornaci di Cazzano S.A. e via Roma di Leffe)
- confluenza in loc. Campone e ruscellamento concentrato con battenti fino a 30 cm
- allagamenti in via Cavalier Martinelli - via Pietro Radici e in loc. Campone
 - via lungo Romna
- esaurimento del fenomeno in via lungo Romna (Comune di Casnigo) poco oltre il supermercato Iperal per confluenza delle acque stradali verso il Torrente Romna.



Punto critico: confluenza di via Manzoni e via Fornaci in via Roma e conseguenti allagamenti in loc. Campone e via Cavalier Martinelli e via Pietro Radici.

Criticità: insufficienza dei sistemi di drenaggio delle acque meteoriche di ruscellamento ed apporti eccedenti nelle reti fognarie.

In base agli eventi pregressi verificati risulta che il grado di pericolosità del fenomeno è molto elevato nella stagione estiva. Durante le cosiddette bombe d'acqua le aree antropizzate depresse si trasformano in zone ricettive di scorrimento, creandosi dei veri e propri fiumi artificiali il cui alveo è rappresentato proprio dalle strade e dalle relative ramificazioni-intersezioni.



Fig. 15 – direzione di provenienza dei ruscellamenti



Fig. 16 – direzione di deflusso dei ruscellamenti

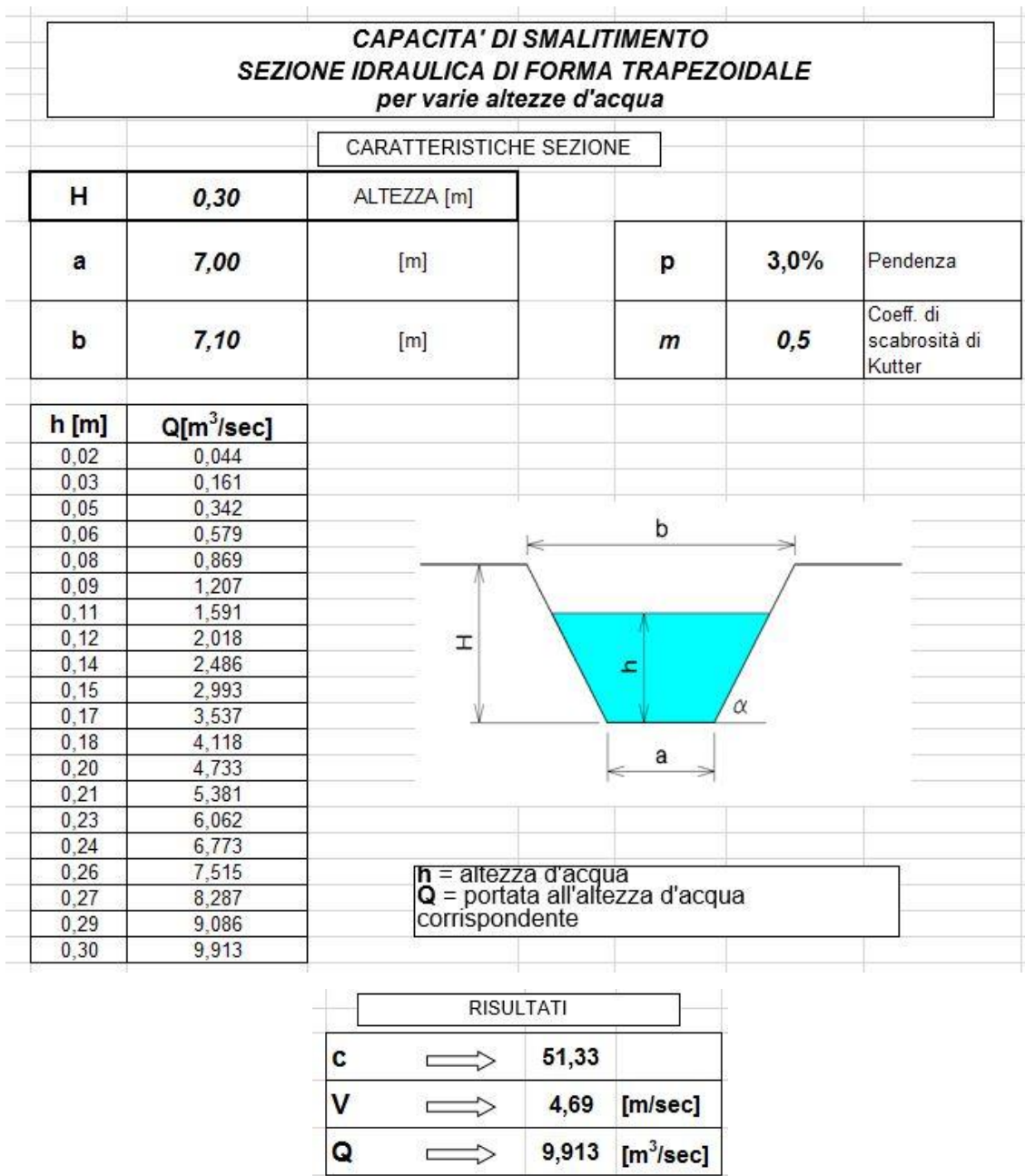


Fig. 17 – dati ruscellamenti evento meteorico 13/07/2016 (fig. 14a)

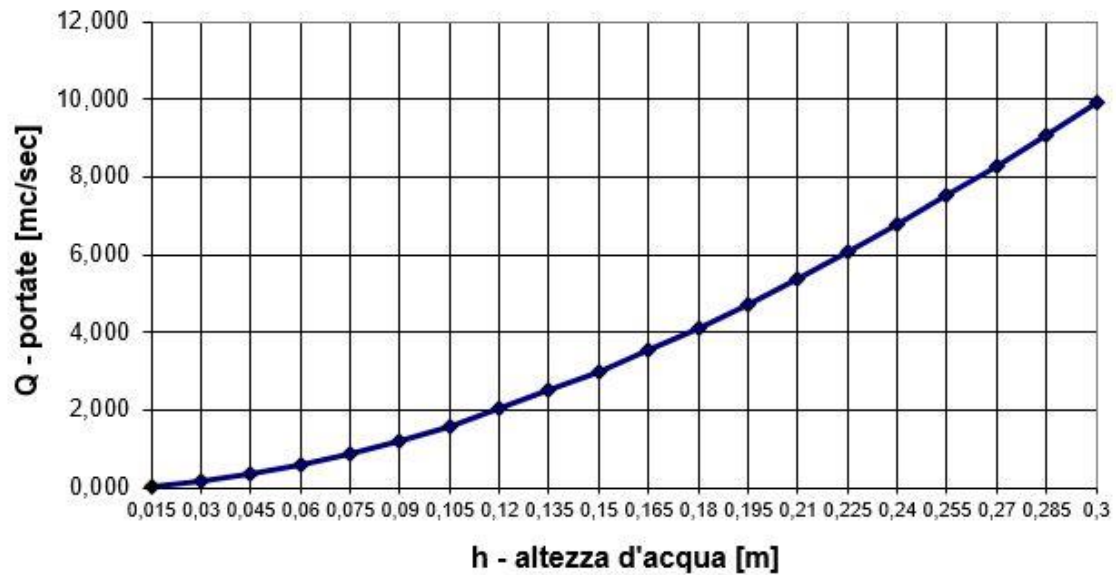


Fig. 18 – grafico altezze d'acqua – portate lungo via Roma (Leffe), evento meteorico 13/07/2016 (fig. 14a)

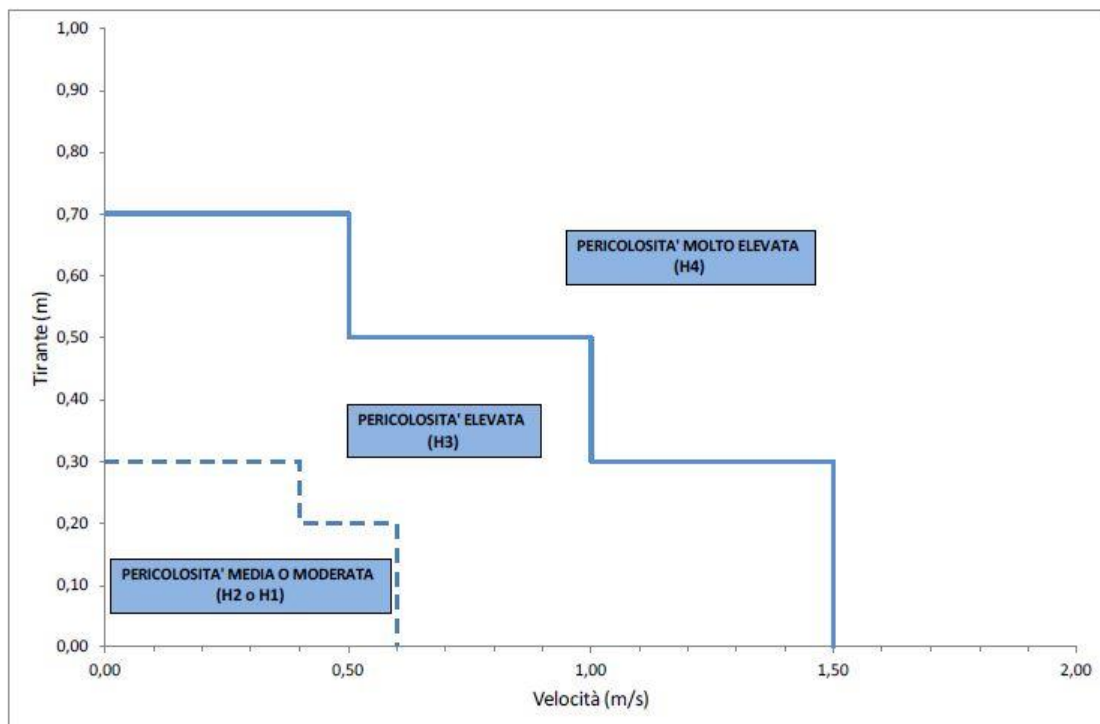


Fig. 19a – abaco delle pericolosità in funzione dei tiranti idrici e delle velocità, DGR n.9/2616_2011



DANNO POTENZIALE	ELEMENTI A RISCHIO
Grave (E4)	Centri urbani, beni architettonici, storici, artistici, insediamenti produttivi, principali infrastrutture viarie, servizi di elevato valore sociale
Medio (E3)	Aree a vincolo ambientale e paesaggistico, aree attrezzate di interesse comune, infrastrutture viarie secondarie
Moderato (E2)	Aree agricole di elevato pregio (vigneti, frutteti)
Basso (E1)	Seminativi

	H4	H3	H2	H1
E4	R4	R4	R2	R2
E3	R3	R3	R2	R1
E2	R2	R2	R1	R1
E1	R1	R1	R1	R1

Fig. 19b – matrice dei rischi, incrociando il danno potenziale con la pericolosità
DGR n.9/2616_2011

ELEMENTI A RISCHIO	TIPO DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO
Persone (residenti, lavoratori)	Incolunità (ferimento/morte), evacuazioni	Basso
Edifici (abitazioni, fabbricati artigianali/commerciali)	Danni, allagamenti	Medio
Attrezzature, macchinari e merci	Danneggiamento, interruzione attività	Medio
Ambiente (suolo, acqua, aria)	Sversamenti accidentali di sostanze contaminanti	Basso
Veicoli (mezzi in transito casuale, mezzi in parcheggi privati)	Danneggiamento	Elevato
Strade (via Roma, via Fornaci, via Manzoni, via Campone, via lungo Romna)	Intransitabilità	Elevato
Infrastrutture a rete (elettricità, acquedotto, fognatura, rete gas, rete telecomunicazioni)	Danneggiamento, interruzione del servizio	Basso

Tab. 2 – sintesi dei rischi (scenario di allagamento in loc. Campone)



Fig. 20 – allagamenti aree produttive, immagine fornita dall'Ufficio Tecnico del Comune di Leffe



Fig. 21 – allagamenti di garage, immagine fornita dall'Ufficio Tecnico del Comune di Leffe

Nell'anno in corso due sono gli eventi occorsi. Il primo nel pomeriggio del 2 agosto 2019 allorquando in ValGandino si è verificato un nubifragio (35 mm circa in 1 ora circa con punte anche di 200-300 mm/h per qualche minuto) che ha riproposto, seppur parzialmente, i fenomeni di allagamento nella zona compresa tra via Manzoni di Gandino e via Roma di Leffe.

I maggiori apporti ruscellavano da via Manzoni, in particolare vedasi foto allegate (ultima cameretta di via Manzoni prima di via Roma).

Apporti sensibilmente minori transitavano lungo via Roma e via Fornaci (quest'ultima oggetto di un recente intervento di manutenzione straordinaria della rete fognaria con incremento di invaso delle tubazioni da 500 a 630 mm, come comunicato dal gestore Uniacque s.p.a.).



Fig. 22 – ruscellamenti lungo la strada che da via Manzoni di Gandino conduce verso Leffe e fuoriuscita degli apporti fognari dalle caditoie in corrispondenza di eventi meteorici intensi di agosto 2019



Fig. 23 – confluenza di via Manzoni in via Roma durante gli eventi meteorici intensi di agosto 2019



Fig. 24 – via Fornaci in prossimità di via Roma durante gli eventi meteorici intensi di agosto 2019

Il battente lungo via Roma era pressochè trascurabile, non pericoloso, per poi aumentare verso valle in Comune di Casnigo in zona Iperal, punto ricettivo anche degli apporti di via Carrali.

Forte maltempo all'alba di oggi anche in Val Seriana. Strade allagate e traffico in tilt.



Strada allagata in Val Gandino

Forte maltempo all'alba di oggi lunedì 21 ottobre anche in Val Seriana. Come previsto, temporali e raffiche di vento hanno interessato tutta la bergamasca paralizzando il traffico.

Fig. 25 – allagamenti nel fondovalle della Valgandino in zona Iperal



Un secondo fenomeno intenso si è verificato in data 21 ottobre 2019, di prima mattina. Un'intensa precipitazione accompagnata da forti raffiche di scirocco a scaricato circa 50 mm di pioggia in poco tempo, con valori localmente intensi (300-400 mm/h per pochi minuti). Si è quindi riproposto il fenomeno dell'allagamento di via Roma e della strada provinciale.

La viabilità della zona consente accessi a mezzi di dimensioni normali e pesanti.

La situazione in atto permane seppur sia stato realizzato un collettore di drenaggio verso il Torrente Romna a partire dalla cameretta di sfioro della fognatura presente lungo la SP n.42 in corrispondenza dell'incrocio con via Pietro Radici negli anni 2000.

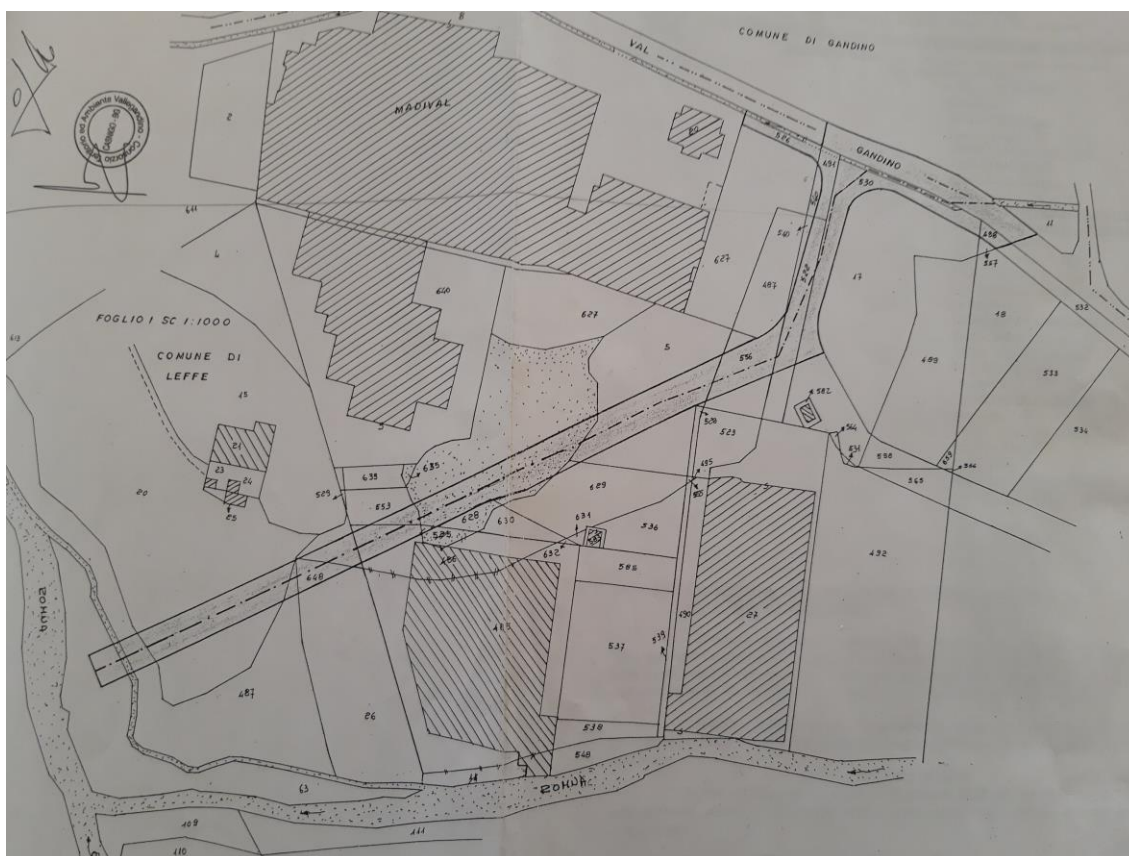


Fig. 26 – collettore di drenaggio realizzato negli anni



Si tratta di una tubazione in cls del diametro di 80 cm che percorre tutta via Pietro Radici e poi sbocca nel Romna in proprietà privata (340 m circa) con una pendenza media del 2%.

7.2 AREA 2: Criticità in via Piave

Il Torrente Romna è il corso d'acqua più importante della Valgandino e sottende un bacino piuttosto esteso di oltre 20 Km² che comprende il Pizzo Formico, i versanti meridionali del Monte Farno, la Val Piana fino al Monte Pizzetto. La stima di portata con Tr20 nell'ordine di 80 mc/sec (liquida e solida) ed con Tr100 nell'ordine di 100 mc/sec. Durante i molteplici sopralluoghi eseguiti lungo il Torrente Romna e Rino è stato possibile rilevare la presenza di n.6 tratti tombottati: n.4 lungo il Romna.

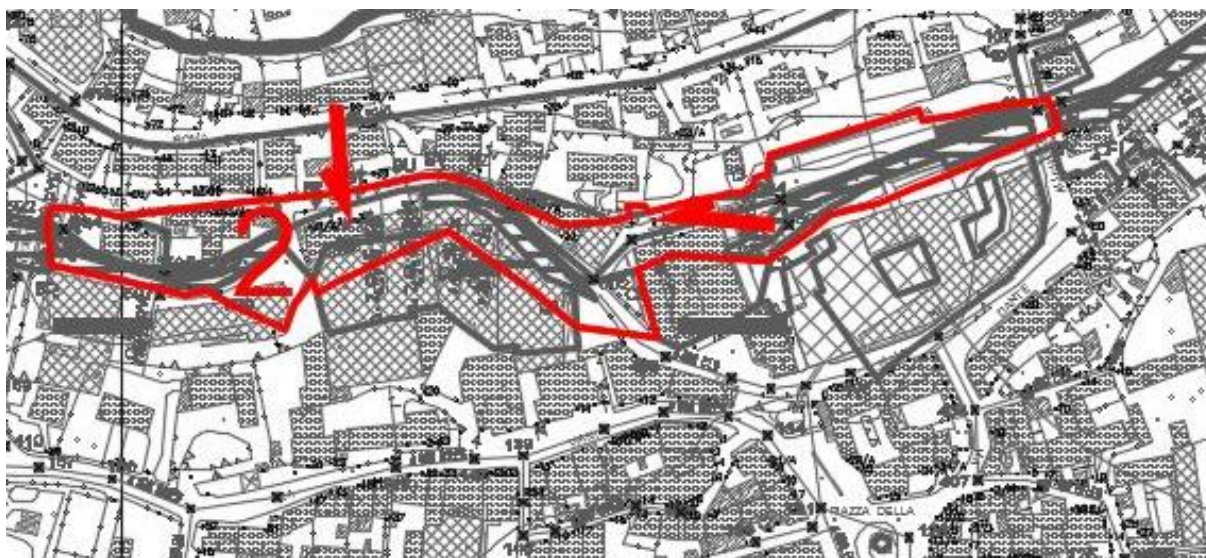


Fig. 27 – Zona a pericolosità di esondazione lungo via Piave

Tra questi, in particolare, il più critico risulta essere il tratto del Romna lungo via Piave, a valle del complesso residenziale-commerciale “ex Bergitex, residenze antiche ciodere”, già peraltro oggetto di specifica esercitazione pubblica di protezione civile nel 2008. In particolare la sezione di valle (fig.28a) risulta estremamente ridotta e potrebbe rappresentare in caso di piena un punto di potenziale accumulo di detriti e ramaglie, e conseguentemente di ostacolo al regolare deflusso delle acque (effetto diga); a testimonianza di tale rischio



all'interno del tombotto si notano brandelli di celophan, teli, rami trasportati dalla corrente e rimasti impigliati alle tubazioni presenti sulla volta del tombotto (fig.28b).



Fig. 28a - sezione critica del torrente Romna in corrispondenza di via Piave, zona ex Bergitex

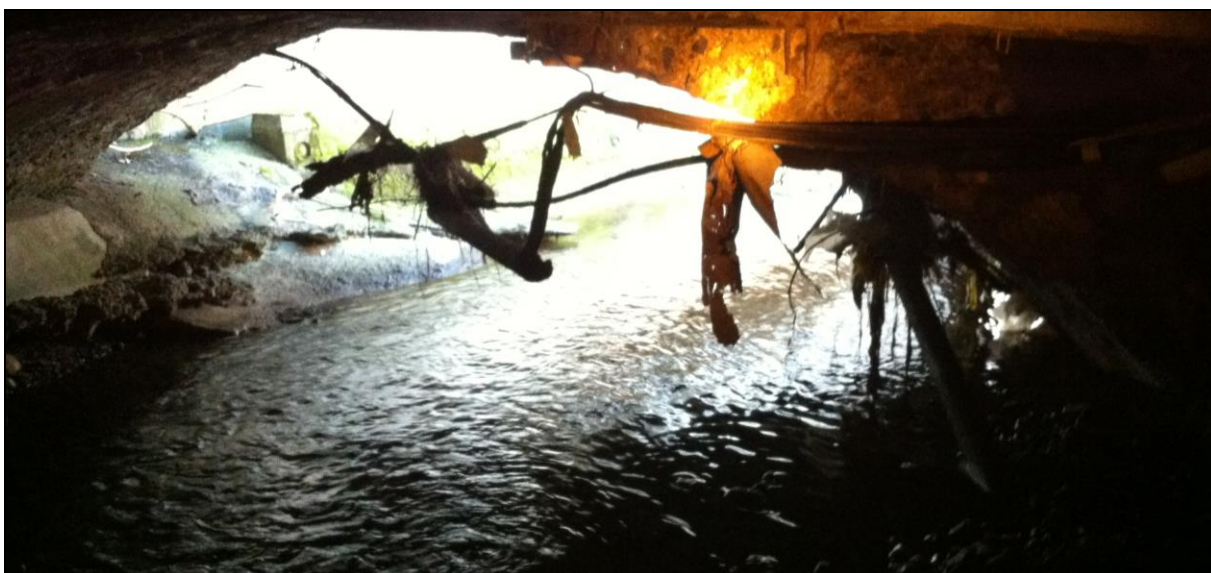


Fig. 28b - sezione di valle del tombotto sul torrente Romna in corrispondenza di via Piave; sulla volta vi sono alcune tubazioni sospese in precaria stabilità con celophan e ramaglie



Fig. 29a - sezione di monte del tombotto di via Piave parzialmente ostruita da una barra alluvionale



Fig. 29b - dettaglio dei fenomeni erosivi di scalzamento delle opere murarie all'imbocco del tombotto di via Piave



È quindi chiaro che durante eventi meteorici intensi, comunque ciclici, il tirante idrico possa raggiungere la sommità della copertura; non è quindi improbabile ipotizzare che, in caso di eventi meteorici particolarmente intensi (o per motivi accidentali), questo tratto di alveo possa diventare critico, vista la geometria del tombotto, la presenza in alveo del pilastro del ponte stradale di via Piave e di diverse tubazioni sospese in precaria stabilità che possono interferire con il regolare deflusso delle acque.

La sezione di monte del tombotto, seppur di maggior ampiezza, è parzialmente ostruita in sponda idrografica destra da una barra alluvionale (fig.29a) che si estende anche per qualche metro all'interno del cunicolo (fig.30); tale barra tra l'altro convoglia il deflusso torrentizio verso la sponda sinistra con conseguente sensibile incremento dei fenomeni di erosione che stanno progressivamente scalzando le opere murarie (fig.29b). La restante parte del tombotto, lungo una cinquantina di metri, non presenta altri accumuli di depositi alluvionali.



Fig. 30 - tratto di monte del tombotto di via Piave parzialmente ostruita da depositi alluvionali

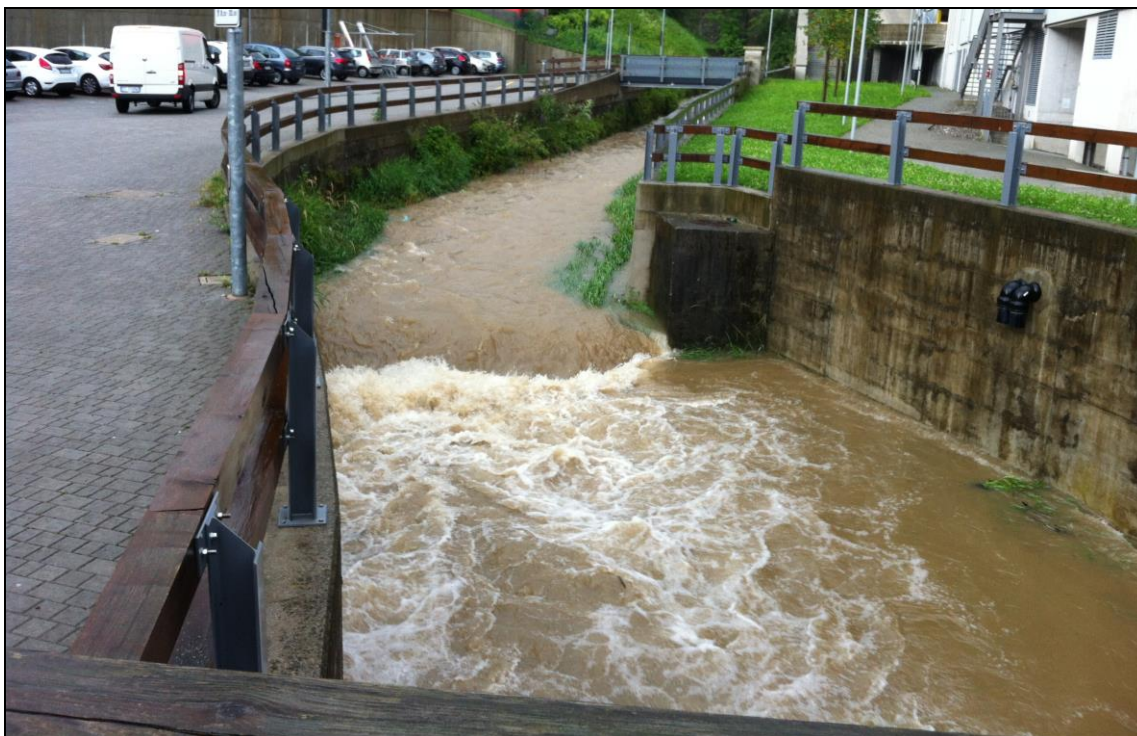


Fig. 31 – Torrente Romna durante una precipitazione ordinaria nel luglio 2014 in prossimità del tratto tombottato di via Piave in fregio al complesso immobiliare denominato “Residenze Antiche Ciodere”

In passato, secondo testimonianze raccolte, si è verificato un fenomeno esondativo di lieve entità proprio in questa zona.



Fig. 32 – Torrente Romna durante una precipitazione ordinaria nel luglio 2014 in corrispondenza dell’imbocco del tratto tombottato di via Piave



Tale scenario si potrebbe riproporre in via Piave in corrispondenza del tombotto posto immediatamente a valle del nuovo complesso residenziale-commerciale sito in area ex-Bergitex, di per sé poco ampio, per eventi di piena eccezionali e/o per occlusione da trasporto solido (detriti/ramaglie) e/o per eventi di ostruzione accidentali.



Fig. 33 – imbocco del tombotto in via Piave



Fig. 34 – sbocco del tombotto in via Piave



Fig. 35 – tombotto nel tratto vallivo di via Piave

Lo scenario probabile prevede:

- ostruzione del tombotto
- esondazione del torrente in sponda destra
- deflusso verso valle lungo via Piave
- esaurimento del fenomeno prima dell'incrocio di via Verdi (per controllo della morfologia sui flussi idrici).

Punto critico: tombotto del settore di monte di via Piave ex area Bergitex-Ciodera, e secondariamente tombotto posto immediatamente a valle e ponte di attraversamento via Dante.

Criticità: dimensioni del tombotto, ostacoli allo sbocco (pilastro di supporto alla strada comunale), presenza di barre detritiche (soprattutto in ingresso).

La viabilità della zona consente accessi a mezzi di dimensioni normali, poiché l'ampiezza della strada comunale è piuttosto stretta, ma transitabile con camion.



Fig. 36 – direzione di possibile esondazione, tombotto di monte di via Piave

ELEMENTI A RISCHIO	TIPO DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO
Persone 150 circa (residenti 60, lavoratori 50, di passaggio 40)	Incolunità persone (ferimento/morte), necessità di evacuazione	Elevato
Edifici (abitazioni: 12-20, fabbricati artigianali/commerciali: 7-15)	Danni, allagamenti	Elevato
Attrezzature, macchinari e merci	Danneggiamento, distruzione, interruzione attività	Elevato
Ambiente (suolo, acqua, aria)	Sversamenti accidentali di sostanze contaminanti	Medio
Veicoli (mezzi in transito casuale, mezzi in parcheggi privati)	Danneggiamento, distruzione, interruzione transito	Elevato
Strade e Parcheggi (via Piave e zone private fino verso l'intersezione con via Verdi)	Lesionamento, intransitabilità	Elevato
Infrastrutture a rete (elettricità, acquedotto, fognatura, rete gas, rete telecomunicazioni)	Danneggiamento, distruzione, interruzione del servizio	Elevato

Tab. 3 – sintesi dei rischi (scenario di esondazione Torrente Romna)

Eventuali atterraggi di emergenza con elicottero possono essere effettuati nella zona del PIP (Polo Industriale e Produttivo) in via P. Radici in orario diurno e presso lo Stadio Martinelli in orario notturno (come da convenzione recentemente stipulata).

Più a monte si segnala che anche la sezione del ponte di attraversamento della strada comunale di via Dante risulta essere piuttosto ridotta.



Fig. 37 – ponte di attraversamento in corrispondenza di via Dante di ampiezza ridotta

Vi sono infine altri tratti intubati di dimensioni però decisamente maggiori, che non presentano criticità allo stato attuale.



Fig. 38 – sbocco del tombotto in via dei Molini



Fig. 39 – ponte di attraversamento a valle di via Piave, in corrispondenza di via Verdi



7.3 AREA 3: Criticità in via Stadio

Il Torrente Rino è il secondo corso d'acqua più importante della Valgandino e sottende un bacino piuttosto esteso di oltre 9 Km² che comprende il Pizzo Formico, i versanti meridionali del Monte Croce, Monte Pler, Monte Pizzetto e la porzione di territorio compresa tra Peia e Leffe. La stima di portata con Tr20 nell'ordine di 35 mc/sec (liquida e solida) ed con Tr100 nell'ordine di 50 mc/sec. Si segnalano poi altri punti di possibile criticità idraulica rilevati questa volta lungo il Torrente Rino; in particolare si tratta del ponte di accesso alla ditta Warmor in via Stadio (figg.41) e l'attraversamento posto all'incrocio tra via Stelvio e via Stadio (figg.43-46).

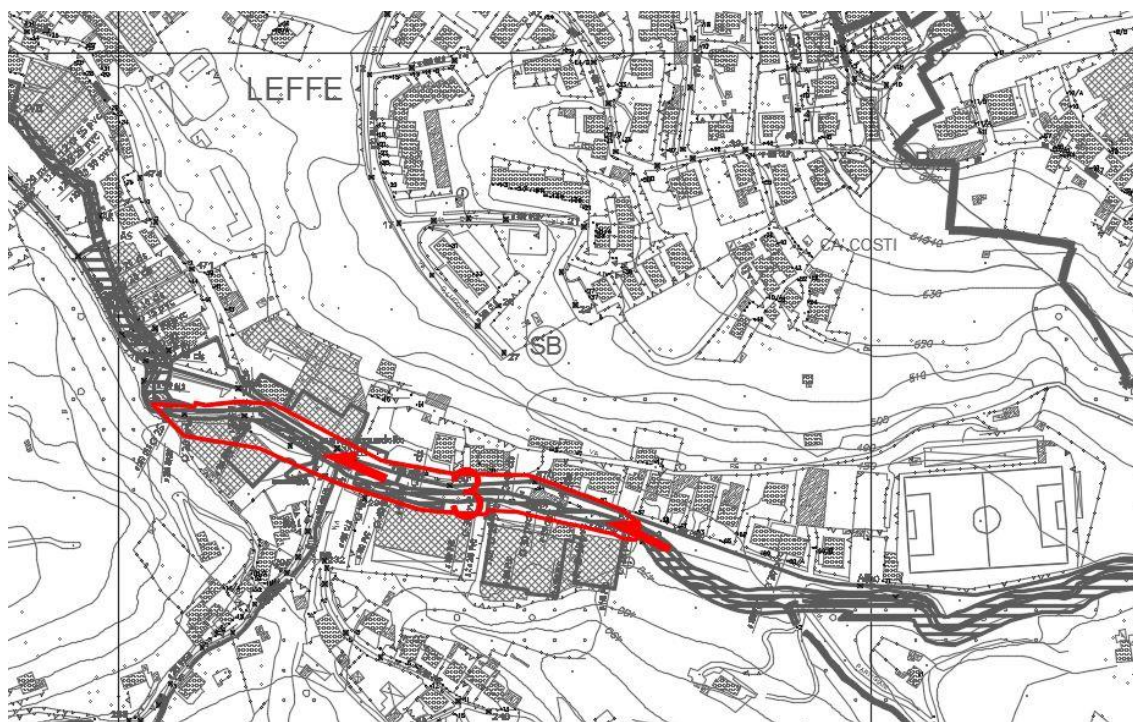


Fig. 40 – Zona a pericolosità di esondazione in via Stadio



Fig. 41a - sezione di monte critica del ponte di attraversamento carrabile del Torrente Rino presso la ditta Warmor in via Stadio



Fig. 41b - deflusso rilevante del Torrente Rino in data 12/11/2018 presso la ditta Warmor in via Stadio (foto Ufficio Tecnico Comune di Leffe)



Fig. 41c - sezione di monte critica dell'attraversamento del Torrente Rino presso la ditta Warmor in via Stadio



Fig. 41d – interventi di manutenzione del corso d'acqua con rideposizione dei detriti lungo i fianchi



Fig. 41e - depositi alluvionali e materiale scarico sotto il ponte di attraversamento della ditta Warmor



Fig. 41f - depositi alluvionali e materiale scarico sotto il ponte di attraversamento della ditta Warmor in via Stadio



In passato (anni '60), secondo testimonianze raccolte, il ponte della ditta Warmor ha già provocato l'esondazione del Torrente Rino, seppur di lieve entità avendo coinvolto solamente una decina di metri di via Stadio; tuttora la ridotta ampiezza del ponte potrebbe rappresentare criticità in caso di eventi di piena, anche in relazione a possibili occlusioni causate dall'accumulo di materiale trasportato dalla corrente (detriti, ramaglie) o per eventi di ostruzione accidentale.

Lo scenario di rischio più probabile prevede:

- ostruzione del ponte di attraversamento ditta Warmor
- esondazione del torrente in sponda destra
- deflusso verso valle lungo via Stadio
- esaurimento del fenomeno qualche decina di metri più a valle.

Punto critico: ingresso ponte di attraversamento Warmor e secondariamente ponte di attraversamento tra via Stadio e via Stelvio

Criticità: ridotte dimensioni dei ponti, presenza di barre detritiche (soprattutto in ingresso).



Fig. 42 – direzione di possibile esondazione lungo via Stadio



ELEMENTI A RISCHIO	TIPO DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO
Persone 100 (residenti 30, lavoratori 50, di passaggio 20)	Incolunità (ferimento/morte), evacuazione	Elevato
Edifici 17 (abitazioni 7-10, fabbricati artigianali/commerciali 5-7)	Danni, allagamenti	Elevato
Attrezzature, macchinari e merci	Danneggiamento, distruzione, interruzione attività	Elevato
Ambiente (suolo, acqua, aria)	Sversamenti accidentali di sostanze contaminanti	Basso
Veicoli (mezzi in transito casuale, mezzi in parcheggi privati)	Danneggiamento, distruzione, interruzione transito	Elevato
Strade (via Piave e zone private fino verso l'intersezione con via Verdi)	Lesionamento, intransitabilità	Elevato
Infrastrutture a rete (elettricità, acquedotto, fognatura, rete gas, rete telecomunicazioni)	Danneggiamento, distruzione, interruzione del servizio	Elevato

Tab. 4 – sintesi dei rischi (scenario di esondazione del Torrente Rino)

La viabilità della zona consente accessi a mezzi di dimensioni normali, non vi sono problemi per il transito di mezzi pesanti.

Eventuali atterraggi di emergenza con elicottero possono essere effettuati nella zona del PIP (Polo Industriale e Produttivo) in via P. Radici (orari diurni) o presso lo stadio Martinelli (orari notturni).

Poco più a monte, in corrispondenza dell'incrocio tra via Stadio e via Stelvio, vi è una barra alluvionale in alveo che riduce la capacità idraulica del tratto d'alveo. Anche in questo caso non si può escludere il rischio potenziale di esondazione a seguito di apporti meteorici particolarmente intensi.

Si segnala che dal confronto delle fotografie scattate a distanza di una decina di anni (2007-2016) emerge il miglioramento della sezione di deflusso per asportazione del materiale. Tuttavia si suggeriscono ulteriori interventi di rimozione (Figg.43-44).



Fig. 43 - sezione di monte critica dell'attraversamento del torrente Rino, intersezione via Stadio e via Stelvio (2016)



Fig. 44 - sezione critica dell'attraversamento del torrente Rino, intersezione via Stadio e via Stelvio, da monte verso valle (immagine 2007)



Fig. 45 - sezione critica dell'attraversamento del torrente Rino, intersezione via Stadio e via Stelvio, da monte verso valle (immagine 2016)

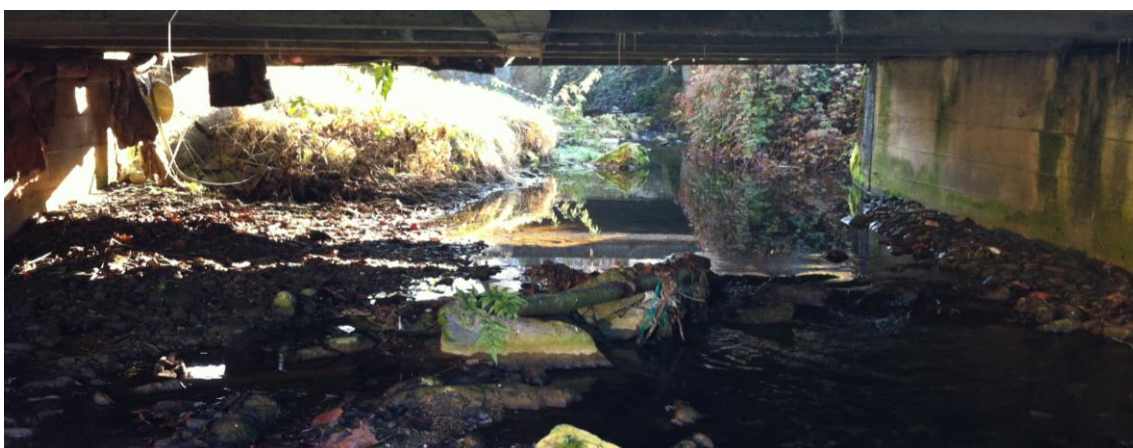


Fig. 46 - sezione critica dell'attraversamento del torrente Rino, intersezione via Stadio e via Stelvio, da valle verso monte

Vi sono poi altri tratti tombottati a monte ed a valle della zona in oggetto, ma presentano ampiezze maggiori o portate minori, od un grado di urbanizzazione inferiore, tali da prefigurare rischi minori.



Fig. 47 - sezione di monte critica dell'attraversamento del torrente Rino, tratto di via Stadio a monte dello stadio "Martinelli"



Fig. 48 - sezione di valle critica dell'attraversamento del torrente Rino, tratto di via Stadio a monte dello stadio "Martinelli"



Fig. 49 - sezione di attraversamento del Torrente Rino, intersezione via Stadio e via Partigiani



Fig. 50 – tratto terminale di via Stadio



Fig. 51 – tratto terminale di via Stadio



Fig. 52 – tratto terminale di via Stadio

Vi sono infine altri tratti tombottati di dimensioni maggiori, che non presentano criticità allo stato attuale.



Fig. 53 – sezione di valle del tratto del torrente Rino tombottato in corrispondenza di via Tonale



Fig. 54 – sezione di valle del tratto del torrente Rino tombottato in corrispondenza di via Brennero



8 ALTRE CRITICITÀ: RETE FOGNARIA

La rete fognaria di Leffe è particolarmente sviluppata nella parte urbana del territorio; si tratta di una rete classica di acque miste con numerosi scaricatori di piena che recapitano nei corsi d'acqua del reticolo principale secondario (Romna e Rino) e nei torrenti appartenenti al reticolo idrico minore di Leffe.

In corrispondenza delle bombe d'acqua estive diversi alcuni tratti presentano problematicità in particolare lungo via Provinciale e via Roma per confluenza delle acque meteoriche e di ruscellamento che determinano sovraccarico idraulico della rete, con apporti di acque bianche provenienti anche dai comuni limitrofi per effetto della conformazione morfologica del territorio.

La rete fognaria è deputata al collettamento dei reflui urbani, e non per le meteoriche; in caso di precipitazioni rilevanti (brevi ed intense in particolar modo, le cosiddette bombe d'acqua) e/o grandinate si possono verificare occlusioni delle griglie dei tombini impedendo il collettamento delle meteoriche che si ruscellano lungo strada con flussi significativi. Ciò è quanto successo qualche estate fa (via Viani-Leffe, 2016) e recentemente in comuni limitrofi (Fiorano al Serio e Gazzaniga, giugno 2019).



Fig. 55 – grandinata, Gazzaniga, 2019



- Criticità individuate dal gestore: Uniacque s.p.a.

Il supporto tecnico dell'ente gestore del servizio idrico integrato è indispensabile anche per la definizione delle caratteristiche del sistema fognario e le sue interazioni con la rete di scolo rappresentata del reticolo idrico minore.

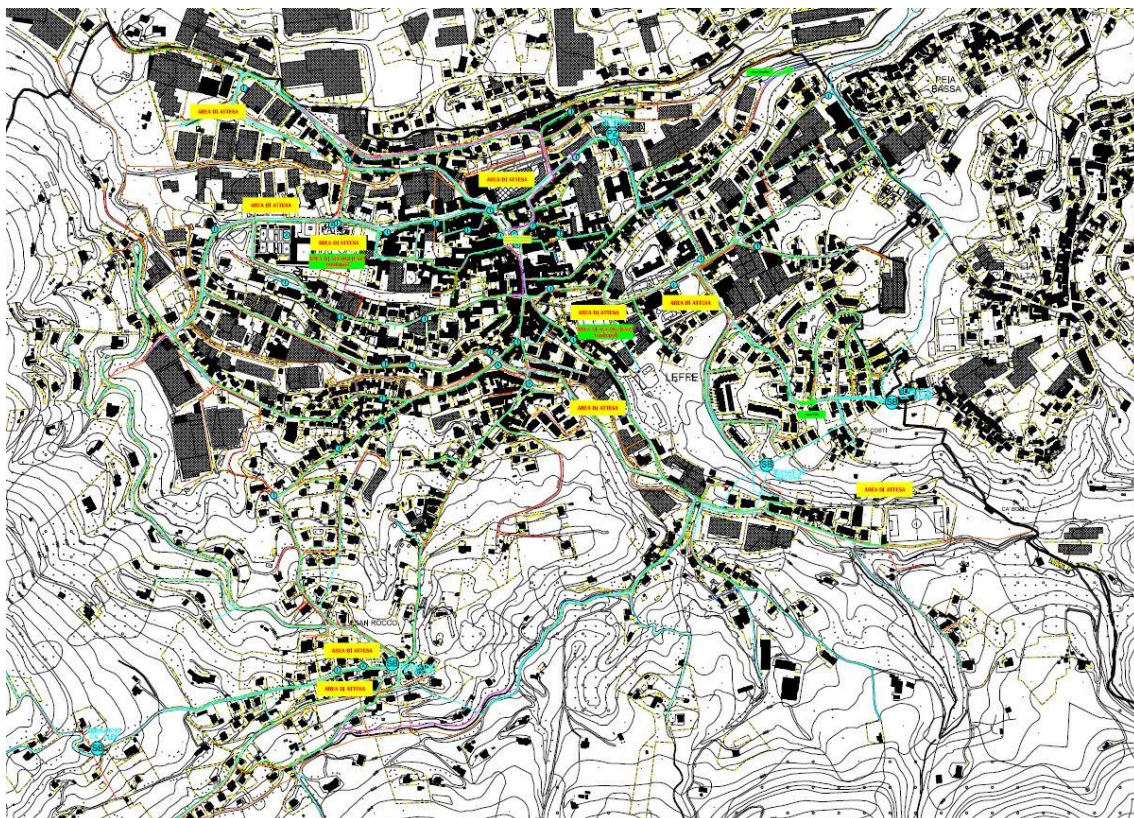


Fig. 56 - Stralcio dei bacini della fognatura comunale di Leffe e distribuzione dei sottoservizi

Nel 2007, nell'ambito del rilievo e della verifica idrogeologica degli scarichi in c.a.s. svolto dallo scrivente per Se.Ge.A. s.p.a. è stato riscontrato lo stato di attività degli scarichi in corpo d'acqua superficiale (anomalia), in un periodo avaro di precipitazioni, durante il quale è stato possibile identificare diversi sfioratori fognari mal funzionanti: attivi o moderatamente attivi, successivamente oggetto di interventi di manutenzione.



L'attuale gestore Uniacque s.p.a., durante incontri intercorsi, ha riferito di effettuare monitoraggio della rete e pulizia delle caditoie 1/2 volte anno. L'Ente segnala il malfunzionamento di uno sfioratore in via Verdi, sul quale è in corso accertamento per verificarne la titolarità.

L'Ente riscontra problematiche legate alla promiscuità di alcuni reticoli idrici superficiali con la rete di pubblica fognatura, in particolare:

- la Val Cazzano in via Viani
- il reticolo effimero di via Garibaldi, lungo il quale insorgono ruscellamenti collettati in fognatura solamente a seguito di precipitazioni meteoriche intense.

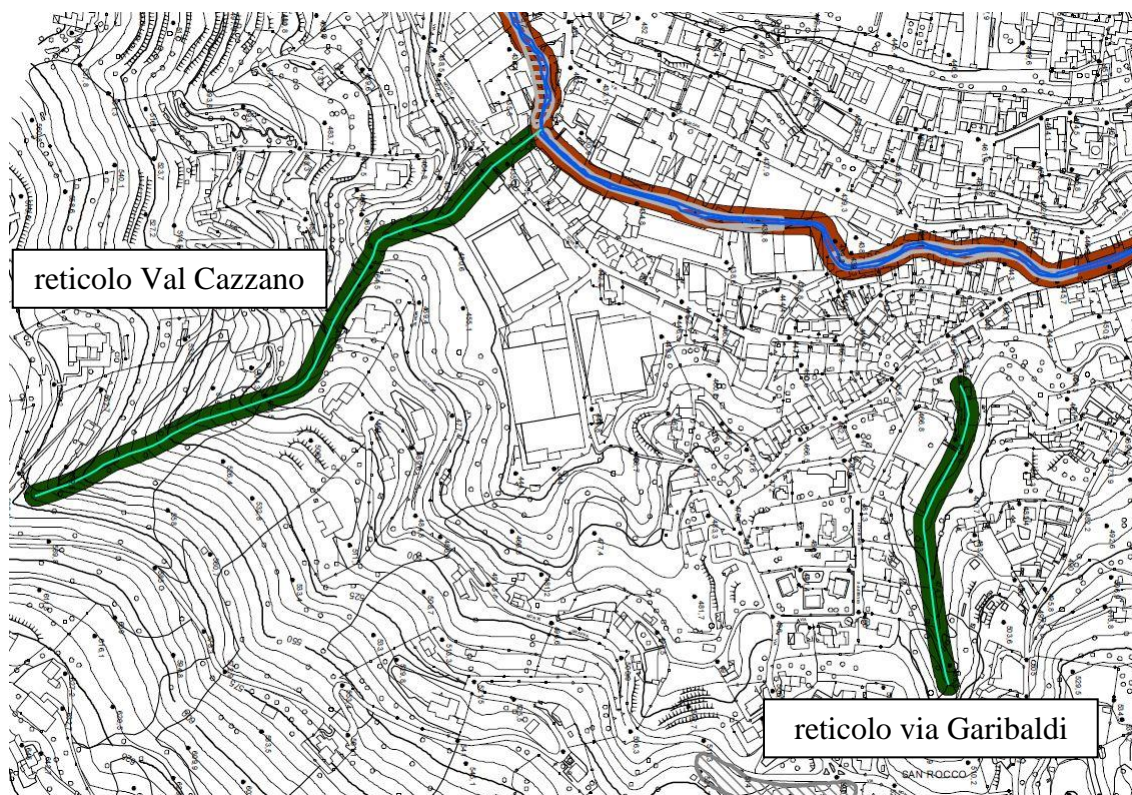
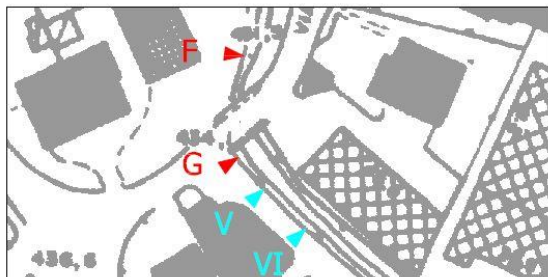


Fig. 57 - Stralcio della carta dei vincoli dello studio geologico comunale

In tali zone è auspicabile la separazione degli apporti e nel caso di via Garibaldi la creazione di un collettore da dedicare alla raccolta ed al collettamento delle acque bianche fino al ricettore.



COMUNE DI LEFFE - TORRENTE RINO



Planimetria scala 1:1000



Sfioratore G

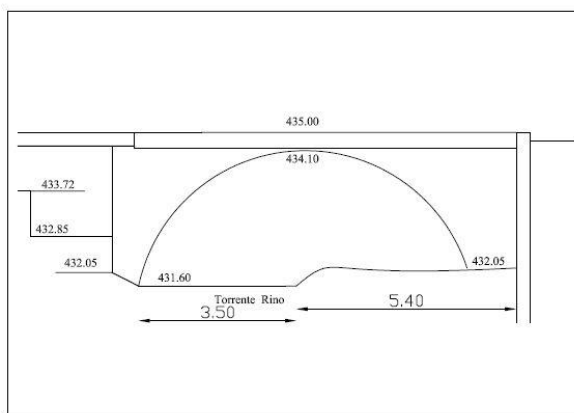
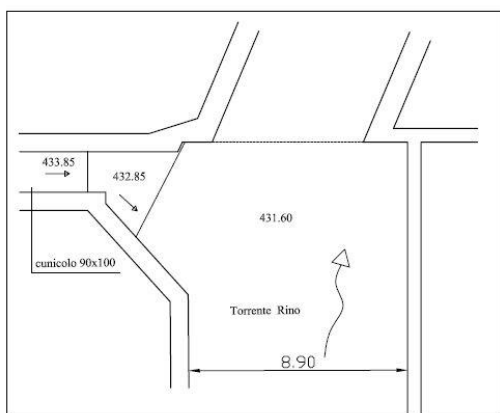


Fig. 58 – Sbocco Val Cazzano nel Torrente Rino



Fig. 59 – via Garibaldi

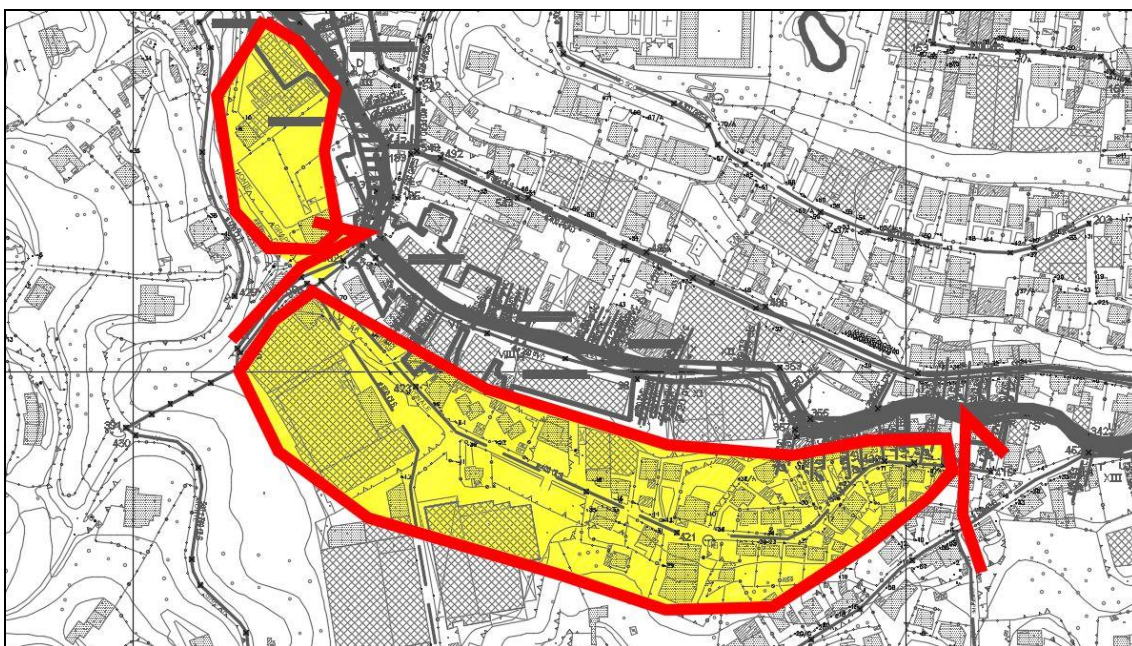


Fig. 60 – stralcio dell'ambito con sorgive e promiscuità dei reticoli idrici

Inoltre altre acque parassite coltivate impropriamente in fognatura sono segnalate in via Monte Grappa ed in via Tonale, ovvero sia nella zona pedecollinare con presenza di porfiriti che determinano nella parte alterata livelli



di assorbimento delle acque (acquiferi o acquitardi) ed in quella litica l'acquicludo impermeabile con conseguente insorgenza di emergenze idriche diffuse alla base del versante. Questa problematica è ben nota all'Ente gestore. Prossimi interventi che verranno realizzati dal piano d'ambito saranno il rifacimento della fognatura di via Manzoni (2021) e rifacimento e/o spostamento collettori fognari dai corsi d'acqua Rino e Romna (2021).

9 MISURE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO STRUTTURALI E NON STRUTTURALI

Sulla base del quadro di conoscenze acquisite da studi specialistici pregressi e rilievi, di seguito vengono riassunte le proposte di intervento per la mitigazione del rischio idraulico presente nel territorio comunale.

Gli interventi sono principalmente ubicati nelle zone di maggior criticità idraulica, dove è necessario concentrare le maggiori azioni di mitigazione (vedasi tavola 2).

Di seguito si forniranno alcune indicazioni generali su possibili interventi nelle suddette zone, numerate in funzione della priorità. La definizione degli interventi sarà possibile solamente a seguito di specifica progettazione.

- **AREALE 1: Allagamenti in via Roma (località Campone) e zone limitrofe**

Gli allagamenti si sono verificati e si possono verificare per ruscellamento delle acque scolanti da monte lungo la strada provinciale e comunali, e non per esondazioni dei corsi d'acqua del reticolo principale o minore. Si tratta quindi di insufficienza delle reti di drenaggio esistenti, promiscuità delle acque meteoriche e fognarie, non adeguate al grado di urbanizzazione di questo comparto della Valgandino, assenza di invasi di laminazione. Visto che trattasi di un problema intercomunale si auspicano interventi sovraordinati di mitigazione dei fenomeni e di collettamento delle acque nei corsi d'acqua in casi di eventi eccezionali.



Misure non strutturali (a breve termine)

- 1- Sarà opportuno in primis che il gestore delle reti fognarie (Uniacque spa) verifichi costantemente la piena funzionalità della rete, specialmente a seguito di eventi meteorici rilevanti.
- 2- Il Comune, da parte Sua, dovrà recepire il RR n.8/2019 nel regolamento edilizio in modo che interventi pubblici e privati assoggettati al regolamento realizzino interventi di gestione e laminazione delle acque meteoriche; tali interventi consentiranno nel tempo il perseguimento della mitigazione dei fenomeni di allagamento.
- 3- Contattare i privati cittadini residenti o titolari di attività nella zona (n.7 censiti dall'Ufficio Tecnico Comunale di Lefte) sui rischi esistenti, chiedendo a loro di consultare costantemente i bollettini meteo regionali scaricando applicativo l'App della Protezione Civile Lombardia sul proprio smartphone per dispositivo IOS o Android per ricevere gli avvisi di criticità ed informandoli sui comportamenti da tenere in caso di allerta e/o emergenza in modo da renderli resilienti.

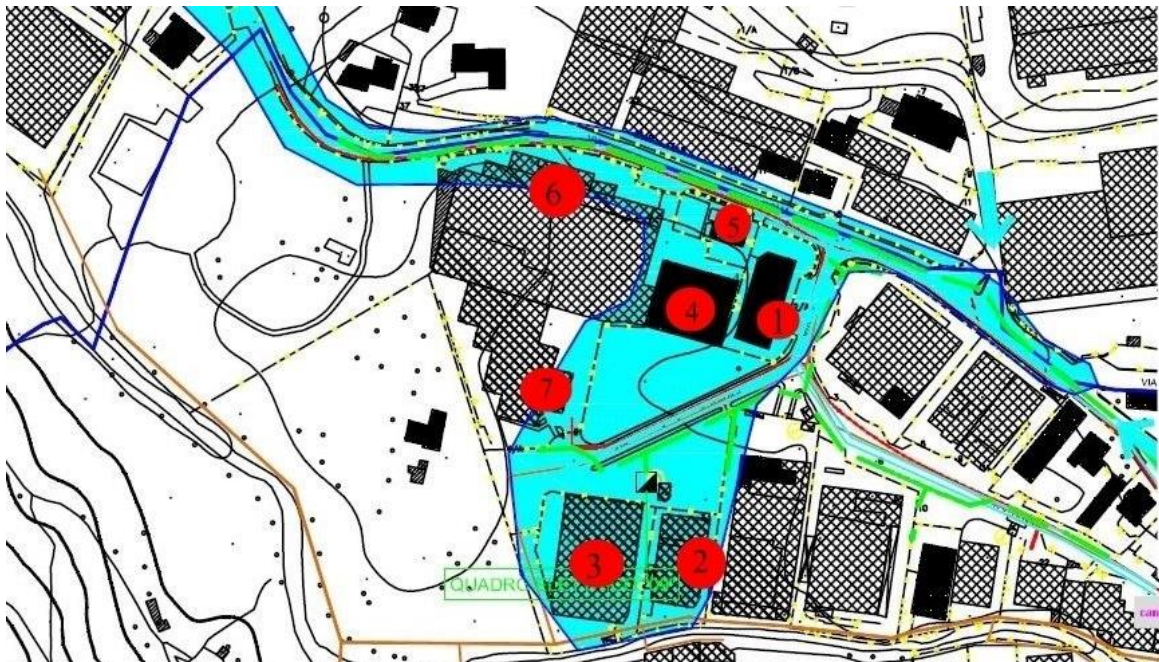


Fig. 61 – stralcio dello scenario di rischio riportato nel PEC, con indicazione dei soggetti interessati, da contattare



4- Attuazione delle procedure di emergenza in caso di rischio di allagamento previste nel PEC.

FASE	AZIONE
0) CONDIZIONI ORDINARIE NORMALITÀ O DI ALLERTA MODERATA Condizioni meteorologiche ordinarie, tempo stabile o condizioni di lieve instabilità	Controllo ordinario del territorio, di strutture e infrastrutture
1) ALLERTA ELEVATA Avviso di criticità elevata (rosso) – RL Fase operativa minima: <u>Preallarme</u>	Attivazione del servizio di protezione civile: <ul style="list-style-type: none">- preallerta dei soggetti coinvolti nella fase di emergenza e delle forze dell'ordine (Carabinieri)- monitoraggio dei punti critici tramite forze istituzionali e volontari- preallerta dei soggetti potenzialmente a rischio, sgombero locali interrati
2) EMERGENZA Evento critico imminente o già in corso	Interdizione del transito e degli accessi, posti di blocco (cancelli) da presidiare continuamente: in via Lungo Romna in corrispondenza della deviazione delle "Piscine" per via Carrali di Casnigo, in corrispondenza della strada provinciale in loc. Latè, via Verdi e via Roma a Leffe e via Fornaci a Cazzano, via Manzoni a Gandino Interdizione dell'uso di locali interrati
3) EMERGENZA Evento critico imminente o già in corso	Evacuazione dell'area attraverso vie di fuga prestabilite altimetricamente sopraelevate: parte alta di via Cavalier Martinelli per il P.I.P.
4) EMERGENZA Concentramento delle persone nelle aree di attesa per controlli, smistamenti e primi soccorsi	Area di attesa Leffe Ovest 1 – Piazza del Bersagliere e/o Area di attesa Leffe Ovest 2 – Parco Pubblico
5a) EMERGENZA Attivazione delle aree di accoglienza (in caso di necessità)	Da valutare al momento
5b) EMERGENZA Attivazione dei soccorsi in caso di persone presenti nell'area colpita	Attività riservata a personale specializzato
6a) POST-EMERGENZA Sopralluoghi con personale qualificato (tecnici e forze dell'ordine)	Verifica dello stato dei luoghi: lesioni, danni, agibilità fabbricati, eventuale rilevazione di rischi residui, stima dei danni
7) POST-EMERGENZA Ripristini	Funzionalità del corso d'acqua, rimozione del materiale nelle tubazioni e nelle caditoie, svuotamento dei locali allagati, messa in sicurezza di eventuali sversamenti e/o sostanze pericolose, verifica delle infrastrutture a rete, azioni volte al ripristino della viabilità

Tab. 5 – procedure operative (scenario di allagamento in loc. Campone)



FASE	SOGETTI DA COINVOLGERE
ALLERTA	<ul style="list-style-type: none">- Componenti istituzionali ed operativi della Protezione Civile- Personale di vigilanza e monitoraggio (Polizia Locale, Tecnici Comunali, volontari della Protezione Civile, forze dell'ordine)- Personale comunale pronto a contattare proprietari e gestori dei fabbricati a rischio- Tecnici gestori delle reti infrastrutturali
EMERGENZA	<ul style="list-style-type: none">- Componenti istituzionali ed operativi della Protezione Civile- Polizia Locale, Tecnici Comunali, volontari della Protezione Civile, forze dell'ordine- Personale di soccorso e assistenza sanitaria
POST EMERGENZA	<ul style="list-style-type: none">- Componenti istituzionali ed operativi della Protezione Civile- Personale di vigilanza e monitoraggio (Polizia Locale, Tecnici Comunali, volontari della Protezione Civile, forze dell'ordine)- Personale comunale pronto a contattare proprietari e gestori dei fabbricati a rischio- Tecnici gestori delle reti infrastrutturali

Tab. 6 – attrezzature, mezzi e personale (scenario di allagamento in loc. Campone)

5- Allo stato attuale è opportuno adoperarsi per la posa in opera di un pannello elettronico informativo da collocarsi lungo la strada di accesso alla Valgandino (SP n.42) all'altezza del bivio con via Carrali in territorio di Casnigo, con indicazione di eventuali avvisi di criticità meteo regionali diramati e delle condizioni di percorribilità del nodo vallivo (con apposito semaforo giallo lampeggiante in caso di allagamenti in corso in modo da favorire lo smistamento del traffico verso percorsi alternativi, ad es. via Carrali). Tale proposta è stata caldeggiata dai Volontari del Gruppo Antincendio della Valgandino e trova l'assenso dello scrivente visto che i fenomeni di allagamento risultano troppo repentini e necessitano di azioni immediate.

Misure strutturali (a medio termine)

Per avviare un primo livello preliminare di progettazione di interventi strutturali è stato promosso un tavolo di concertazione nel luglio 2018 dal gestore Uniacque, a cui partecipano alcuni comuni della Valgandino (Gandino, Leffe e Cazzano S.A., come da prot. n.4277 del 24/09/2018 di Uniacque – comunicazione riferimenti primo livello di progettazione fognatura del comparto



ex Fornaci Martinelli, via Manzoni e via Roma). In un recente incontro il Gestore avvertiva la necessità di un coinvolgimento più ampio di soggetti (ad es. Provincia di Bergamo, responsabile dei drenaggi della strada principale della Valgandino). Inoltre si ritiene necessario anche il coinvolgimento del Comune di Casnigo visto che gli allagamenti interessano anche questo territorio (e si alimentano anche a causa di apporti provenienti da Casnigo) e del Comune di Peia (quest'ultimo coinvolto, pur marginalmente, in relazione ai comportamenti di protezione civile da tenere ed alla fruibilità viaria degli ambiti vallivi intercomunali di utilizzo dei cittadini).

Uniacque stessa, a seguito degli eventi del 2019, ha riavviato la fase propedeutica alla progettazione di futuri interventi.

Futuri interventi potranno riguardare:

- attuazione delle misure di invarianza idraulica secondo i disposti previsti dal RR n.8/2019
- potenziamento dei drenaggi esistenti in particolare nella zona del nodo idraulico critico all'incrocio di via Roma, via Manzoni e via Fornaci
- potenziamento delle reti fognarie (similmente a quanto già effettuato in via Fornaci a Cazzano S.A.; nel piano d'ambito è in programma il rifacimento della fognatura di via Manzoni nel 2021)
- separazione delle acque bianche di via Fornaci dalla fognatura mista collettandole nello scolmatore esistente di via Pietro Radici verso Torrente Romna
- drenaggi di nuova realizzazione, dedicati, lungo le arte viarie principali (via Manzoni in Comune di Gandino in primis, via Fornaci in Comune di Cazzano S.A. e via Roma in Comune di Lefte) alleggerendo il sistema fognario delle acque miste
- creazione di eventuali invasi di laminazione (ad es. sotto il parcheggio pubblico in via P. Radici), a monte del recapito in corso d'acqua superficiale.



• **AREALE 2: Pericolosità potenziale di esondazione (via Piave)**

Misure non strutturali (a breve termine)

- 1- Il Comune dovrà recepire il RR n.8/2019 nel regolamento edilizio in modo che interventi pubblici e privati assoggettati al regolamento realizzino interventi di gestione e laminazione delle acque meteoriche; tali interventi consentiranno nel tempo il perseguimento della mitigazione dei fenomeni di allagamento.
- 2- Al momento, oltre alla costante manutenzione dei drenaggi esistenti, è necessario presidiare il territorio e recepire prontamente le allerte meteo diramate dalla Regione Lombardia in modo da intraprendere prontamente azioni corrette (deviazione della viabilità su strade alternative sicure, inibizione utilizzo locali interrati e collocazione materiali e mezzi in zone sicure, creazione di paratie provvisorie), secondo quanto definito dal PEC (Piano di Emergenza Comunale), informando ed attivando la popolazione interessata in modo da renderla resiliente. Nello specifico l'Ufficio Tecnico Comunale di Leffe ha identificato n.33 soggetti a cui inviare vademecum comportamentale.

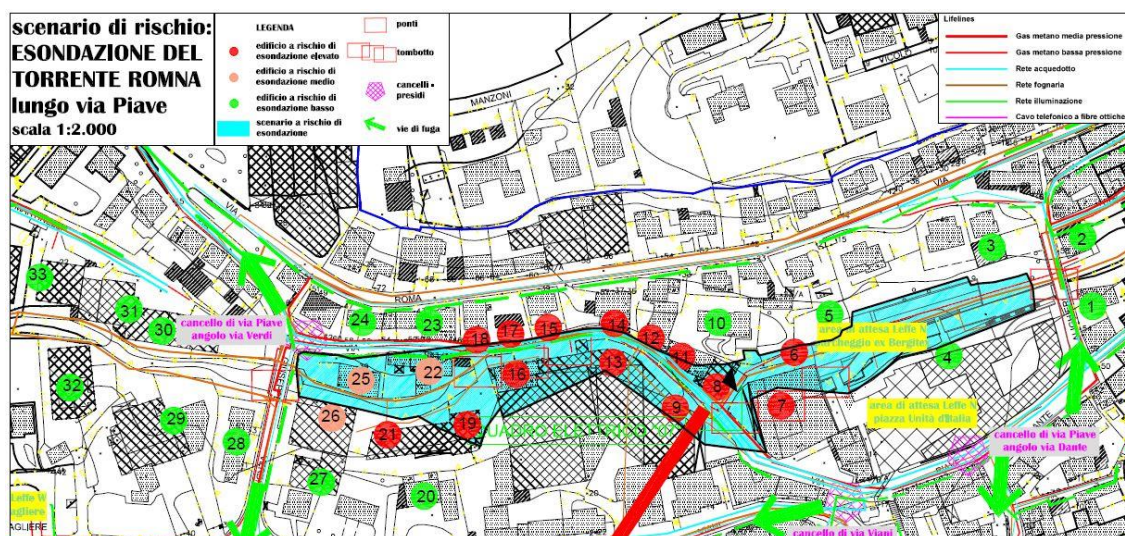


Fig. 62 – stralcio dello scenario di rischio riportato nel PEC, con indicazione dei soggetti interessati, da contattare



3- Attuazione delle procedure di emergenza in caso di rischio di allegamento previste nel PEC.

FASE	AZIONE
0) CONDIZIONI ORDINARIE NORMALITA' Condizioni meteorologiche ordinarie, tempo stabile o condizioni di lieve instabilità	Controllo ordinario del territorio, di strutture e infrastrutture
1A) ALLERTA MODERATA Avviso di criticità moderata (arancio) – RL Fase operativa minima: <u>Attenzione</u>	Attivazione del servizio di protezione civile: <ul style="list-style-type: none">- preallerta dei gestori delle reti infrastrutturali- preallerta dei soggetti coinvolti nella fase di emergenza- monitoraggio dei punti critici tramite forze istituzionali e volontari
1B) ALLERTA ELEVATA Avviso di criticità elevata (rosso) – RL Fase operativa minima: <u>Preallarme</u>	Attivazione del servizio di protezione civile: <ul style="list-style-type: none">- preallerta dei gestori delle reti infrastrutturali- preallerta dei soggetti coinvolti nella fase di emergenza- monitoraggio dei punti critici tramite forze istituzionali e volontari- preallerta dei soggetti potenzialmente a rischio, sgombero locali interrati
SOGLIA CRITICA 1 Consistente aumento di portata del torrente in prossimità della volta del tombotto Fase operativa minima: <u>Allarme</u>	<ul style="list-style-type: none">- Attivazione UCL e comunicazione alla Prefettura- Allertamento dei soggetti potenzialmente a rischio- Azioni preventive (spostamento veicoli e merci, chiusura locali interrati)- Passaggio alla fase di emergenza
2) EMERGENZA Evento critico imminente o già in corso	Interdizione del transito e degli accessi, posti di blocco (cancelli) da presidiare continuamente: all'imbocco di via Piave da via Dante, in corrispondenza della deviazione verso via Piave da Piazza della Libertà, verso valle all'intersezione di via Verdi Interdizione dell'uso di locali interrati
SOGLIA CRITICA 2 Portate rilevanti, tirante idrico oltre la volta del tombotto, in pressione, in prossimità degli argini	<ul style="list-style-type: none">- Evacuazione degli edifici a rischio
3) EMERGENZA Evento critico imminente o già in corso	Evacuazione dell'area attraverso vie di fuga prestabilite altimetricamente sopraelevate: verso monte via Dante verso SP, tratto centrale accesso alla Piazza della Libertà, verso valle via Verdi verso SP oppure verso via Viani ed il parco pubblico
4) EMERGENZA Concentramento delle persone nelle aree di attesa per controlli, smistamenti e primi soccorsi	Area di attesa Leffe Nord – Piazza Unità d'Italia Area di attesa Leffe Ovest 1 – Piazza del Bersagliere e/o Area di attesa Leffe Ovest 2 – Parco Pubblico
5a) EMERGENZA Attivazione delle aree di accoglienza (in caso di necessità)	Da valutare al momento
5b) EMERGENZA Attivazione dei soccorsi in caso di persone presenti nell'area colpita	Attività riservata a personale specializzato



6a) POST-EMERGENZA Sopralluoghi con personale qualificato (tecnici e forze dell'ordine)	Verifica dello stato dei luoghi: lesioni, danni, agibilità fabbricati, eventuale rilevazione di rischi residui, stima dei danni
6b) POST-EMERGENZA Soccorso ad eventuali persone rimaste nell'area colpita	Operazioni di ricerca/soccorso anche con unità cinofile, assistenza sanitaria, recupero salme
7) POST-EMERGENZA Ripristini	Funzionalità del corso d'acqua, rimozione del materiale in alveo, svuotamento dei locali allagati, messa in sicurezza di eventuali sversamenti e/o sostanze pericolose, disattivazione dei macchinari pericolosi, verifica delle infrastrutture a rete, azioni volte al ripristino della viabilità
8) POST-EMERGENZA Provvedimenti	<ul style="list-style-type: none">- Ordinanze per la regolamentazione dell'accesso alle aree, ai fabbricati ed alle attività- Ordinanze per la regolamentazione del transito- Approfondite verifiche strutturali e geologiche-geotecniche-idrogeologiche

Tab. 7 – procedure operative (scenario di esondazione Torrente Romna)



**Fig. 63 – fotosimulazione di condizioni di criticità : soglia critica 2 - emergenza
(ingresso tombotto di monte di via Piave), documentazione archivi comunali (U.T.)**



FASE	SOGGETTI DA COINVOLGERE
ALLERTA	<ul style="list-style-type: none">- Componenti istituzionali ed operativi della Protezione Civile- Personale di vigilanza e monitoraggio (Polizia Locale, Tecnici Comunali, volontari della Protezione Civile, Forze dell'Ordine, Consulenti)- Personale comunale pronto a contattare proprietari e gestori dei fabbricati a rischio- Tecnici gestori delle reti infrastrutturali
EMERGENZA	<ul style="list-style-type: none">- Componenti istituzionali ed operativi della Protezione Civile- Polizia Locale, Tecnici Comunali, volontari della Protezione Civile, Forze dell'Ordine- Personale di soccorso e assistenza sanitaria
POST EMERGENZA	<ul style="list-style-type: none">- Componenti istituzionali ed operativi della Protezione Civile- Personale di vigilanza e monitoraggio (Polizia Locale, Tecnici Comunali, volontari della Protezione Civile, forze dell'ordine)- Personale comunale per contatti con proprietari e gestori dei fabbricati a rischio- Tecnici gestori delle reti infrastrutturali- Tecnici per valutazioni ingegneristiche strutturali e geologiche

Tab. 8 – attrezzature, mezzi e personale (scenario di esondazione Torrente Romna)



Fig. 64 – fotosimulazione di condizioni di criticità: soglia critica 2 - emergenza lungo via Piave, documentazione archivi comunali (Ufficio Tecnico)

4- In tempi brevi possono essere realizzati alcuni interventi minimali atti a mitigare seppur lievemente il rischio di esondazione; in corrispondenza della sezione di monte del tombotto di via Piave sono necessari



interventi di rimozione della barra alluvionale presente in destra idrografica in modo da ripristinare la piena capacità di deflusso ed attenuare i fenomeni erosivi in atto sulla sponda opposta (previa richiesta autorizzativa ad UTR supportata da specifica dell'intervento). Si raccomanda inoltre di verificare la funzionalità delle tubazioni sospese all'interno del tombotto; a seguito di questi accertamenti sarà poi necessario ripristinare adeguato ancoraggio alla volta (alcune tubazioni manifestano precaria stabilità e sono d'ostacolo anche per piene ordinarie) oppure procedere alla rimozione in caso di inutilità. Sarà inoltre importante verificare costantemente la funzionalità idraulica dei tratti di alveo coperti, in particolare durante ed a seguito di eventi meteorici intensi e delle conseguenti piene, specialmente nei punti critici indicati.

- 5- Inoltre, per agevolare le fasi di monitoraggio, si può valutare l'installazione di un idrometro e di eventuale impianto semaforico per regolare l'accesso a via Piave, utile per la gestione delle fasi di allerta e di emergenza.

Misure strutturali (a medio termine)

- 1- Nel medio – lungo periodo come indicato nello studio idrogeologico e progettazione preliminare a scala di sottobacino idrografico dei Torrenti Romna, Re, Rino e Togna sono possibili interventi di adeguamento lungo il Torrente nel comparto antropizzato attraverso l'adeguamento del ponte di attraversamento stradale di via Piave, abbassando l'alveo nel tratto tombottato di monte.
- 2- Una volta attuato l'adeguamento idraulico dell'attraversamento stradale di via Piave, si otterrà una sensibile attenuazione del grado di rischio della zona e potranno essere pianificati interventi di ulteriore adeguamento idraulico (ampliamento della sezione idraulica del ponte di attraversamento di via Dante e del tombotto di valle) e/o delocalizzazione da concertarsi con i privati (lungo periodo).

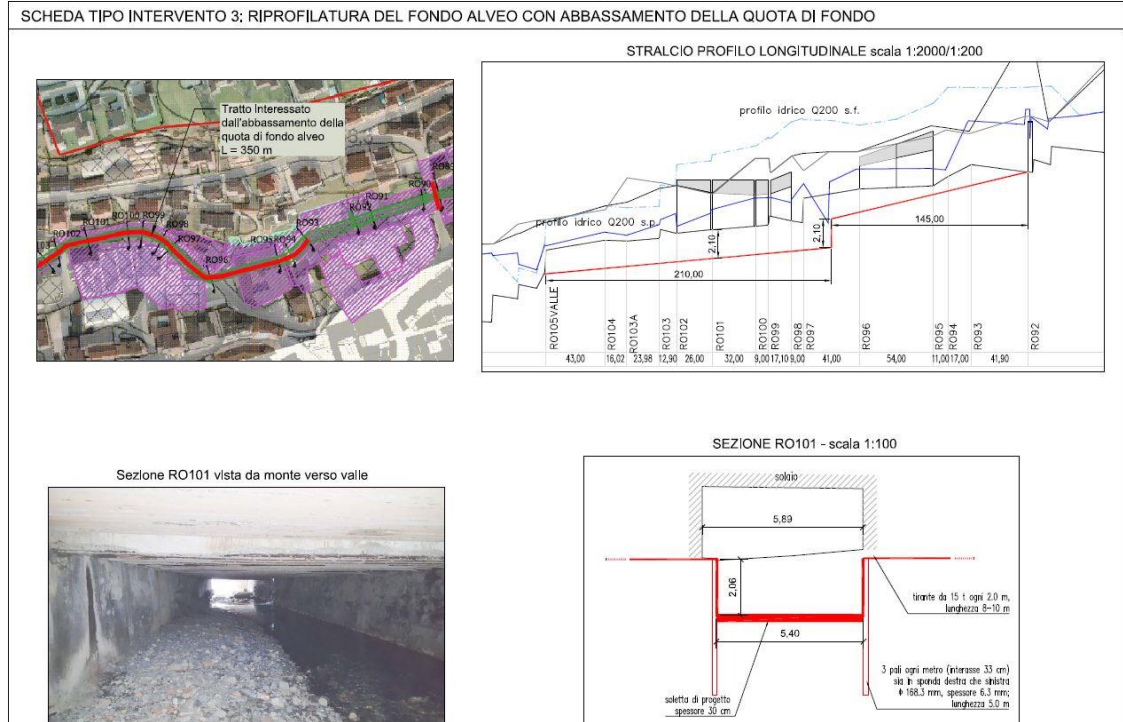


Fig. 65 – stralcio cartografico tratto dallo studio idraulico effettuato lungo il Romna ed i suoi affluenti (Gea, 2017) – interventi su tombotto ex area Bergitex

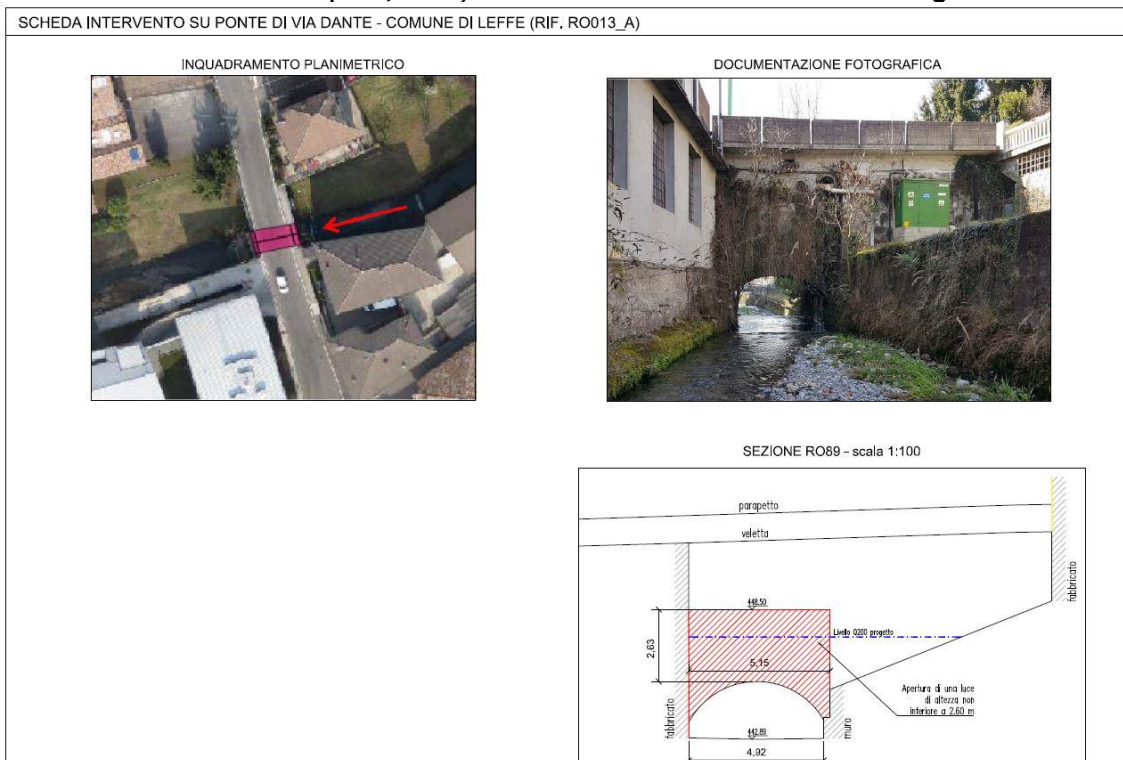


Fig. 66 – stralcio cartografico tratto dallo studio idraulico effettuato lungo il Romna ed i suoi affluenti (Gea, 2017) – via Dante



3- Nel piano d'ambito è in programma il rifacimento e/o spostamento collettori fognari dai corsi d'acqua Rino e Romna (2021).

• **AREALE 3: Pericolosità potenziale di esondazione (via Stadio)**

Misure non strutturali (a breve termine)

1- Il Comune dovrà recepire il RR n.8/2019 nel regolamento edilizio in modo che interventi pubblici e privati assoggettati al regolamento realizzino interventi di gestione e laminazione delle acque meteoriche; tali interventi consentiranno nel tempo il perseguimento della mitigazione dei fenomeni di allagamento.

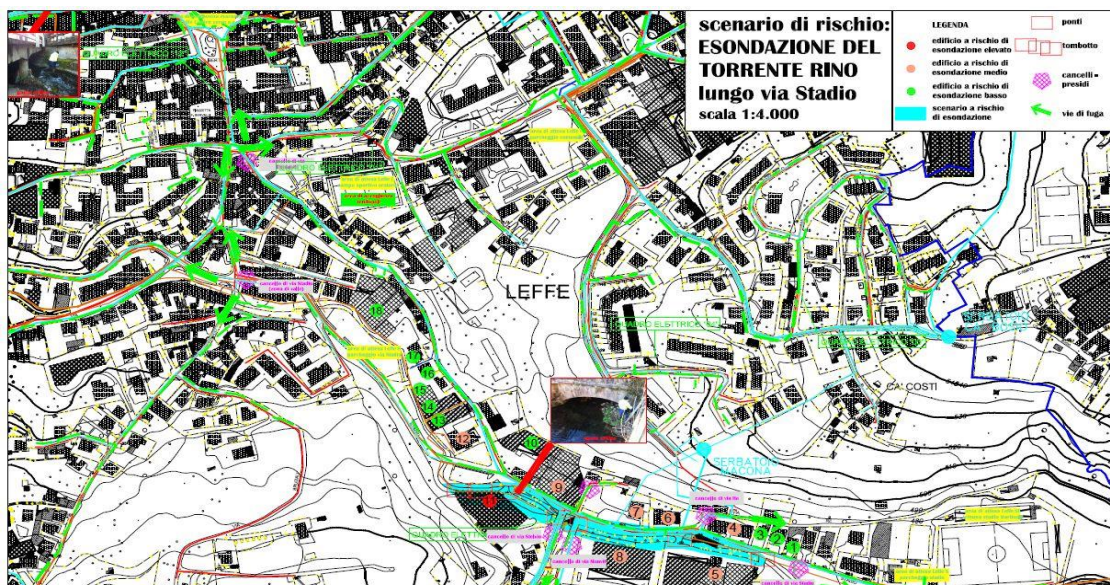


Fig. 67 – stralcio dello scenario di rischio riportato nel PEC, con indicazione dei soggetti interessati, da contattare

2- Al momento, oltre alla costante manutenzione dei drenaggi esistenti, è necessario presidiare il territorio e recepire prontamente le allerte meteo diramate dalla Regione Lombardia in modo da intraprendere prontamente azioni corrette (deviazione della viabilità su strade alternative sicure, inibizione utilizzo locali interrati e collocazione materiali e mezzi in zone sicure, creazione di paratie provvisorie), secondo quanto definito dal PEC (Piano di Emergenza Comunale),



informando ed attivando la popolazione interessata in modo che risulti resiliente. Nello specifico l'Ufficio Tecnico Comunale di Leffe ha identificato n.18 soggetti a cui inviare vademecum comportamentale.

3- Attuazione delle procedure di emergenza in caso di rischio di allegamento previste nel PEC.

FASE	AZIONE
0) CONDIZIONI ORDINARIE NORMALITÀ Condizioni meteorologiche ordinarie, tempo stabile o condizioni di lieve instabilità	Controllo ordinario del territorio, di strutture e infrastrutture
1A) ALLERTA MODERATA Avviso di criticità moderata – RL Fase operativa minima: <u>Attenzione</u>	Attivazione del servizio di protezione civile: <ul style="list-style-type: none">- preallerta dei gestori delle reti infrastrutturali- preallerta dei soggetti coinvolti nella fase di emergenza- monitoraggio dei punti critici tramite forze istituzionale e volontari
1B) ALLERTA ELEVATA Avviso di criticità elevata (rosso) – RL Fase operativa minima: <u>Preallarme</u>	Attivazione del servizio di protezione civile: <ul style="list-style-type: none">- preallerta dei gestori delle reti infrastrutturali- preallerta dei soggetti coinvolti nella fase di emergenza- monitoraggio dei punti critici tramite forze istituzionale e volontari- preallerta dei soggetti potenzialmente a rischio
SOGLIA CRITICA 1 Consistente aumento di portata del torrente in prossimità della volta del tombotto Fase operativa minima: <u>Allarme</u>	<ul style="list-style-type: none">- Allertamento dei soggetti potenzialmente a rischio, sgombero locali interrati- Azioni preventive (spostamento veicoli e merci, chiusura locali interrati)- Passaggio alla fase di emergenza
2) EMERGENZA Evento critico imminente o già in corso	Interdizione del transito e degli accessi, posti di blocco (cancelli) da presidiare continuativamente: all'imbocco di via Stadio dal centro di Leffe, in corrispondenza di via Donizetti, da via Stadio in corrispondenza della deviazione in via Stelvio Interdizione dell'uso di locali interrati
SOGLIA CRITICA 2 Portate rilevanti, tirante idrico oltre la volta del tombotto in prossimità degli argini	<ul style="list-style-type: none">- Evacuazione degli edifici a rischio
3) EMERGENZA Evento critico imminente o già in corso	Evacuazione dell'area attraverso vie di fuga prestabilite altimetricamente sopraelevate: verso monte lungo via Stadio, verso monte lungo via Stelvio, verso valle (centro di Leffe)
4) EMERGENZA Concentramento delle persone nelle aree di attesa per controlli, smistamenti e primi soccorsi	Area di attesa Leffe Sud-Est - Stadio "Martinelli" Area di attesa Leffe Nord – Piazza Unità d'Italia Area di attesa Leffe Est 1 – Parcheggio Comunale di via Locatelli



5a) EMERGENZA Attivazione delle aree di accoglienza (in caso di necessità)	Da valutare al momento
5b) EMERGENZA Attivazione dei soccorsi in caso di persone presenti nell'area colpita	Attività riservata a personale specializzato
6a) POST-EMERGENZA Sopralluoghi con personale qualificato (tecnici e forze dell'ordine)	Verifica dello stato dei luoghi: lesioni, danni, agibilità fabbricati, eventuale rilevazione di rischi residui, stima dei danni
6b) POST-EMERGENZA Soccorso ad eventuali persone rimaste nell'area colpita	Operazioni di ricerca/soccorso anche con unità cinofile, assistenza sanitaria, recupero salme
7) POST-EMERGENZA Ripristini	Funzionalità del corso d'acqua, rimozione del materiale in alveo, svuotamento dei locali allagati, messa in sicurezza di eventuali sversamenti e/o sostanze pericolose, disattivazione dei macchinari pericolosi, verifica delle infrastrutture a rete, azioni volte al ripristino della viabilità
8) POST-EMERGENZA Provvedimenti	<ul style="list-style-type: none">- Ordinanze per la regolamentazione dell'accesso alle aree, ai fabbricati ed alle attività- Ordinanze per la regolamentazione del transito- Approfondite verifiche strutturali e geologiche-geotecniche-idrogeologiche

Tab. 9 – procedure operative (scenario di esondazione del Torrente Rino)

FASE	SOGGETTI DA COINVOLGERE
ALLERTA	<ul style="list-style-type: none">- Componenti istituzionali ed operativi della Protezione Civile- Personale di vigilanza e monitoraggio (Polizia Locale, Tecnici Comunali, volontari della Protezione Civile, Forze dell'Ordine, consulenti)- Personale comunale pronto a contattare proprietari e gestori dei fabbricati a rischio- Tecnici gestori delle reti infrastrutturali
EMERGENZA	<ul style="list-style-type: none">- Componenti istituzionali ed operativi della Protezione Civile- Polizia Locale, Tecnici Comunali, volontari della Protezione Civile, forze dell'ordine- Personale di soccorso e assistenza sanitaria
POST EMERGENZA	<ul style="list-style-type: none">- Componenti istituzionali ed operativi della Protezione Civile- Personale di vigilanza e monitoraggio (Polizia Locale, Tecnici Comunali, volontari della Protezione Civile, forze dell'ordine)- Personale comunale pronto a contattare proprietari e gestori dei fabbricati a rischio- Tecnici gestori delle reti infrastrutturali- Tecnici per valutazioni ingegneristiche strutturali e geologiche

Tab. 10 – attrezzature, mezzi e personale (scenario di esondazione del Torrente Rino)



Fig. 68 – fotosimulazione di condizioni di criticità del Torrente Rino: soglia critica 2 – emergenza, , documentazione archivi comunali (Ufficio Tecnico)



- 4- A tal proposito, da subito, sono stati posti in essere dal Comune di Lefte (nell'ambito del rifacimento del guard-rail stradale) alcuni interventi minimali atti a mitigare seppur lievemente tale rischio; in corrispondenza della sezione di monte del ponte in corrispondenza della ditta Warmor è stata rimossa la barra alluvionale presente in destra idrografica ed è stata ripristinata quindi la piena capacità di deflusso. Medesimi interventi potranno essere successivamente estesi. Sarà inoltre importante verificare costantemente la funzionalità idraulica dei tratti di alveo coperti, in particolare durante ed a seguito di eventi meteorici intensi e delle conseguenti piene, specialmente nei punti critici indicati.

Misure strutturali (a medio termine)

Si consiglia di effettuare interventi volti al miglioramento delle condizioni idrauliche esistenti.

- 1- Dovranno inoltre essere intraprese verifiche per l'adeguamento del ponte di accesso alla ditta Warmor da parte dei privati come indicato nello studio idrogeologico e progettazione preliminare a scala di sottobacino idrografico dei Torrenti Romna, Re, Rino e Togna (Gea, 2017). Nel contempo i privati potranno reperire le risorse per l'intervento di adeguamento (medio periodo), come indicato nello studio idrogeologico e progettazione preliminare a scala di sottobacino idrografico dei Torrenti Romna, Re, Rino e Togna (Gea, 2017).
- 2- Nel medio – lungo periodo come indicato nello studio idrogeologico e progettazione preliminare a scala di sottobacino idrografico dei Torrenti Romna, Re, Rino e Togna sono possibili interventi di adeguamento lungo il Torrente Rino nel comparto antropizzato di via Stadio abbassando l'alveo, come di seguito riportato (importo stimato complessivo 1.300.000 euro circa).

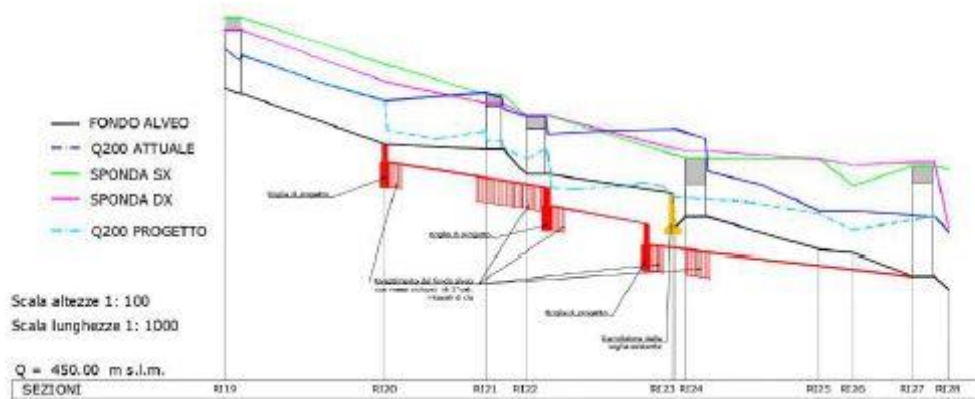


Figura 6. Stralcio del profilo longitudinale del torrente Rino nel tratto compreso tra le sezioni RI19 e RI28. In rosso sono indicati gli interventi di progetto

Gli interventi previsti nel tratto in esame sono i seguenti:

- Realizzazione di due briglie in c.a. di altezza $h=0.75$ m rispettivamente in corrispondenza delle sezioni RI20 e circa 8 m a valle della sezione RI22
- Realizzazione di una briglia in c.a. di altezza $h=0.8$ m circa 10 m a monte della sezione RI23
- Demolizione della soglia esistente posta alla sezione RI23
- Realizzazione di una palificata ($3\phi 168.3$ mm sp.6.3 mm per ogni metro) in sponda destra tra le sezioni RI20 e RI24, per uno sviluppo complessivo di 160 m, e in sponda sinistra tra le sezioni RI21 e RI25 per uno sviluppo complessivo di 140 m, e di altezza variabile compresa tra 5 e 9 m, come opera di sostegno dello scavo da realizzarsi all'interno dell'alveo e dei muri spondali esistenti.
- Scavo all'interno dell'alveo di altezza media compresa tra 1.20 m nel tratto RI20-RI21, 1.40 m nel tratto RI21-RI23 e 1.20 m nel tratto RI23-RI27
- Realizzazione di una scogliera in massi ciclopici di 3^a categoria a rivestimento della sponda sinistra tra le sezioni RI20 e RI21 per uno sviluppo di 40 m
- Realizzazione di una scogliera in massi ciclopici di 3^a categoria a rivestimento della sponda destra tra le sezioni RI24 e RI27 per uno sviluppo di 80 m
- Realizzazione di rivestimento del fondo alveo con massi ciclopici di 3^a categoria a valle delle briglie in progetto, per proteggere il fondo alveo da fenomeni erosivi che possono verificarsi a valle dei salti presenti e che potrebbero compromettere la stabilità delle opere durante la loro vita
- Realizzazione di rivestimento del fondo alveo con massi ciclopici di 3^a categoria in corrispondenza dei ponti esistenti, al fine di preservare l'integrità dell'alveo in tali sezioni



Gli interventi di consolidamento o rifacimento dei ponti esistenti sono da effettuarsi a carico dei privati, unici proprietari di tali attraversamenti. Gli oneri per tali interventi sono stati pertanto computati a parte.

Nella figura seguente si riporta lo schema di intervento previsto tra le sezioni RI20 e RE21:

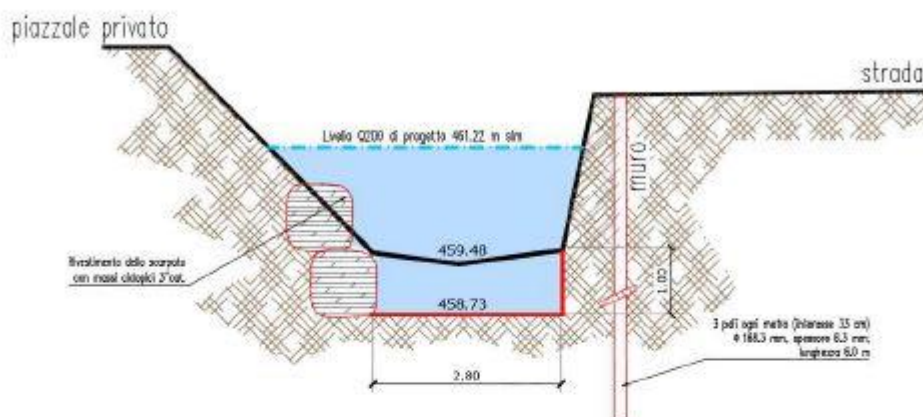


Figura 7. Schema di intervento nel tratto compreso tra le sezioni RI20 e RI21

Nella figura seguente si riporta lo schema di intervento previsto alla sezione RI24:

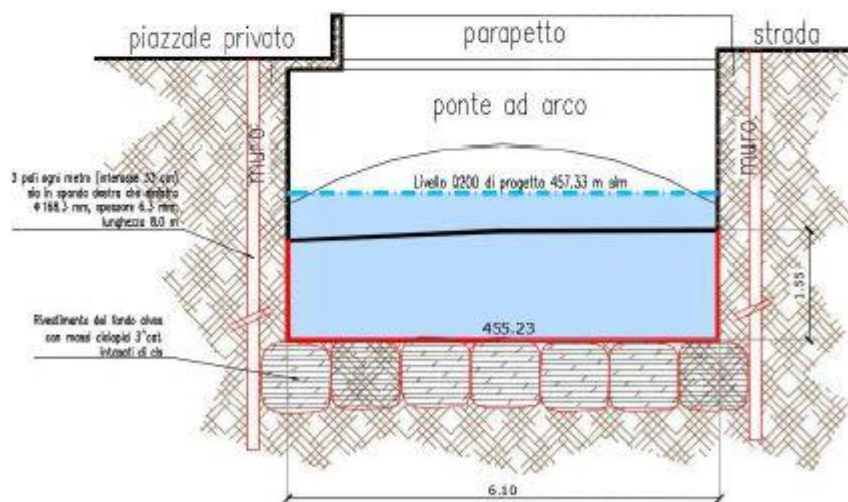


Figura 8. Schema di intervento previsto alla sezione RI24

Nella figura seguente si riporta lo schema di intervento previsto tra le sezioni RI24 e RI25



QUADRO ECONOMICO
RI20 - RI25

IMPORTO COMPLESSIVO A DISPOSIZIONE	€	1303708.80
---	----------	-------------------

Così suddiviso:

A	Importo dei lavori comprensivo di oneri per la sicurezza	€	910216.03
B	Somme a disposizione della stazione appaltante	€	393492.77

A	L'importo dei lavori è così suddiviso		
A.1	Realizzazione opere - Lavorazioni	€	883704.88
A.2	Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€	26511.15
Totale somme lavori (compresi oneri per la sicurezza)		€	910216.03

B	Le somme a disposizione della stazione appaltante sono così suddivise		
B.1	I.V.A. sui lavori (22%)	€	200247.53
B.2	Spese tecniche relative a: progettazione definitiva ed esecutiva, direzione lavori e contabilità, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, certificazione di regolare esecuzione (D.M. 143/2013)	€	91021.60
B.3	I.V.A. delle spese tecniche di B.2 (22%)	€	20024.75
B.4	Redazione del piano delle indagini geologiche/geotecniche e sua esecuzione	€	13040.00
B.5	I.V.A. delle spese tecniche di B.4 (22%)	€	2868.80
B.6	Spese di bando ed affidamento lavori	€	1500.00
B.7	Quota responsabile del procedimento (R.U.P.)	€	7281.73
B.8	Collaudo statico (D.M. 143/2013)	€	8000.00
B.9	I.V.A. del collaudo statico (22%) + Cassa previdenziale (4%)	€	2150.40
B.10	Acquisizione aree / Accordi bonari	€	5000.00
B.11	Imprevisti e arrotondamenti	€	42357.96
B.12	Interferenze (Rimozione e adeguamento sottoservizi)	€	10000.00
Totale somme a disposizione dell'amministrazione		€	393492.77

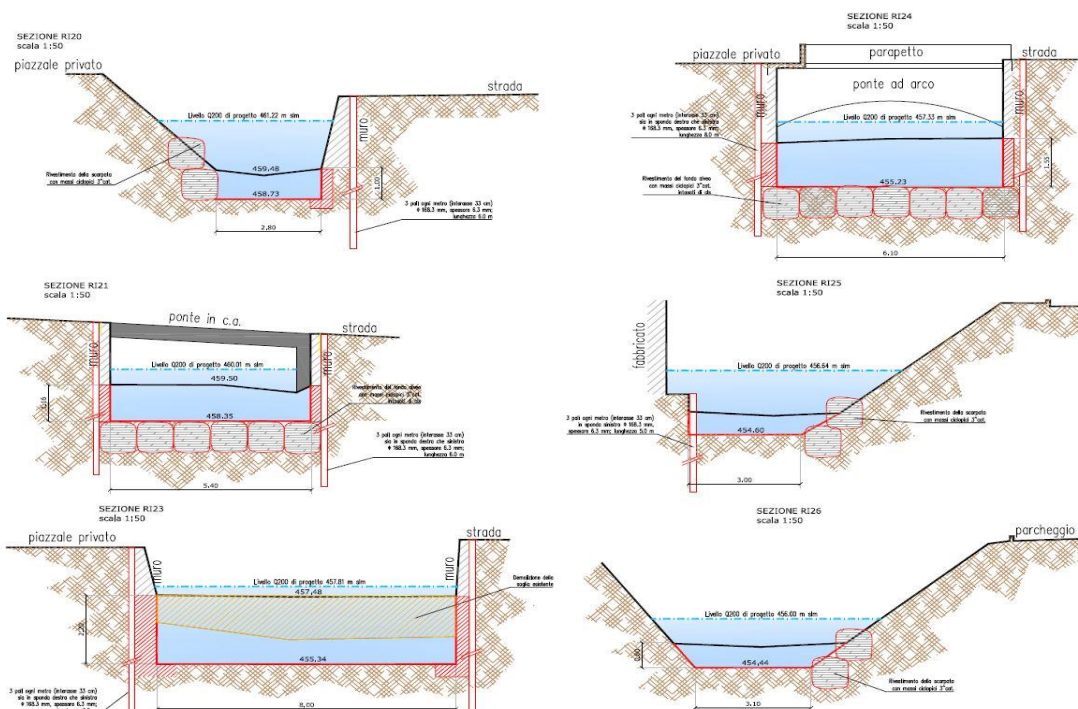


Fig. 69 – stralcio tratto dallo studio idraulico effettuato lungo il Romna (Gea, 2017), via Stadio - Leffe



3- In altre zone nel tratto di monte e di valle di via Stadio, come indicato nello studio idrogeologico e progettazione preliminare a scala di sottobacino idrografico dei Torrenti Romna, Re, Rino e Togna, sono possibili interventi di adeguamento lungo il Torrente Rino, come l'allargamento della sezione idraulica a monte dello Stadio Martinelli, nei pressi dell'ex cava Lucchini (importo stimato complessivo 52.000 euro circa) o la ricalibratura – abbassamento dell'alveo nella parte bassa di via Stadio verso nell'area urbana di Leffe (importo stimato complessivo 450.000 euro circa).

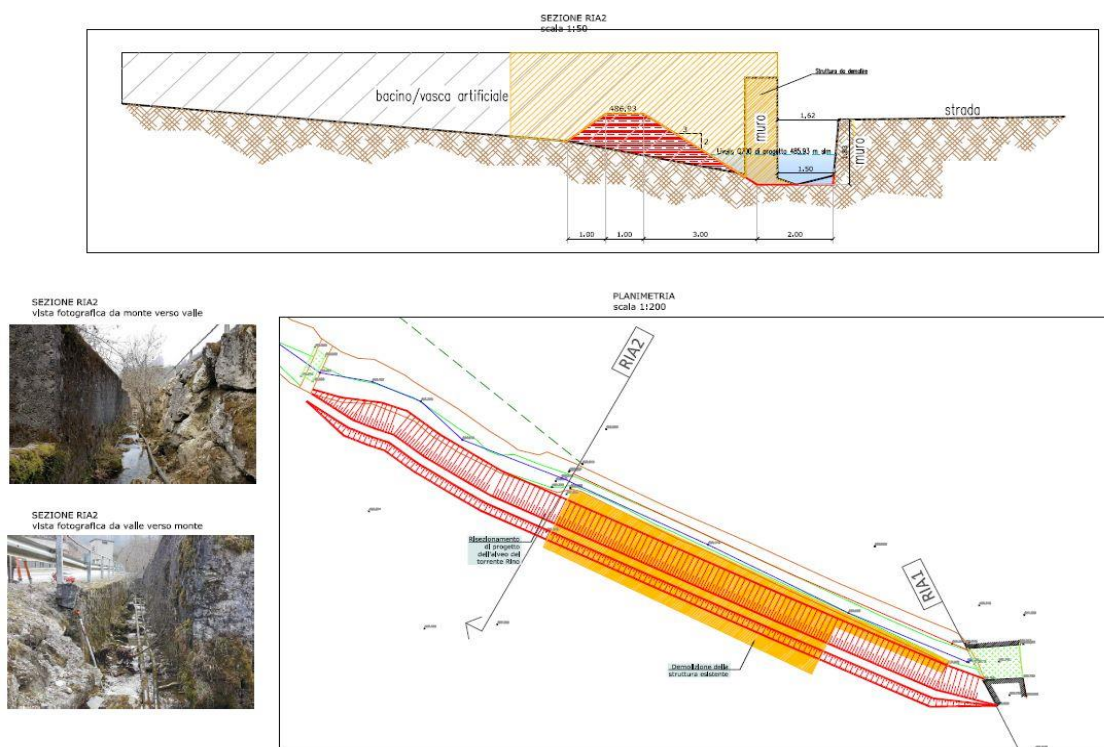


Fig. 70a – stralcio tratto dallo studio idraulico effettuato lungo il Romna (Gea, 2017)

RILEVATO ARGINALE TRA LE SEZIONI RIA1 E RIA2

INTERVENTO	UNITA' DI MISURA	QUANTITA'	COSTO UNITARIO	TOTALE PARZIALE
1 Installazione cantiere	A corpo	1	€ 2 500.00	€ 2 500.00
2 Demolizione strutture in c.a.	mc	100	€ 40.00	€ 4 000.00
3 Scavo di fondazione per formazione cassonetto	mc	110	€ 16.00	€ 1 760.00
4 Realizzazione del rilevato con materiale arido ben compattato	mc	240	€ 20.00	€ 4 800.00
5 Riporto terreno di coltivo spess. 40 cm	mc	440	€ 20.00	€ 8 800.00
6 Idrosemina	mc	110	€ 2.00	€ 220.00
TOTALE				€ 22 080.00

**QUADRO ECONOMICO****RIA1 - RIA2**

IMPORTO COMPLESSIVO A DISPOSIZIONE	€	51834.00
------------------------------------	---	----------

Così suddiviso:

A	Importo dei lavori comprensivo di oneri per la sicurezza	€	22742.40
B	Somme a disposizione della stazione appaltante	€	29091.60

A	L'importo dei lavori è così suddiviso		
A.1	Realizzazione opere - Lavorazioni	€	22080.00
A.2	Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€	662.40
	Totale somme lavori (compresi oneri per la sicurezza)	€	22742.40

B	Le somme a disposizione della stazione appaltante sono così suddivise		
B.1	I.V.A. sui lavori (22%)	€	5003.33
B.2	Spese tecniche relative a: progettazione definitiva ed esecutiva, direzione lavori e contabilità, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, certificazione di regolare esecuzione (D.M. 143/2013)	€	2274.24
B.3	I.V.A. delle spese tecniche di B.2 (22%)	€	500.33
B.4	Redazione del piano delle indagini geologiche/geotecniche e sua esecuzione	€	9700.00
B.5	I.V.A. delle spese tecniche di B.4 (22%)	€	2134.00
B.6	Spese di bando ed affidamento lavori	€	1500.00
B.7	Quota responsabile del procedimento (R.U.P.)	€	181.94
B.8	Collaudo statico (D.M. 143/2013)	€	-
B.9	I.V.A. del collaudo statico (22%) + Cassa previdenziale (4%)	€	-
B.10	Acquisizione aree / Accordi bonari	€	5000.00
B.11	Imprevisti e arrotondamenti	€	2797.76
B.12	Interferenze (Rimozione e adeguamento sottoservizi)	€	10000.00
	Totale somme a disposizione dell'amministrazione	€	29091.60

Fig. 70b – stralcio tratto dallo studio idraulico effettuato lungo il Romna, tratto alto di via Stadio-tratto alto (Gea, 2017)



2.3 INTERVENTI NEL TRATTO SEZ RI36-RI38

Gli interventi previsti nel tratto compreso tra le sezioni RI36 e RI38 (ponte di via Stadio) consentono di eliminare totalmente il rischio di allagamento per $T > 20$ anni una vasta superficie dell'abitato di Leffe. Nello stato attuale infatti la corrente di piena già per $T = 50$ anni supera la sponda destra alle sezioni RI35 e RI36 e oltre ad allagare gli edifici limitrofi, non trovando nessun'altra via possibile, prosegue verso valle lungo via Stadio prima e via Brennero poi (al di sotto della quale scorre il corso d'acqua), fino a ritrovare l'alveo del torrente Rino, a valle della sezione RI48.

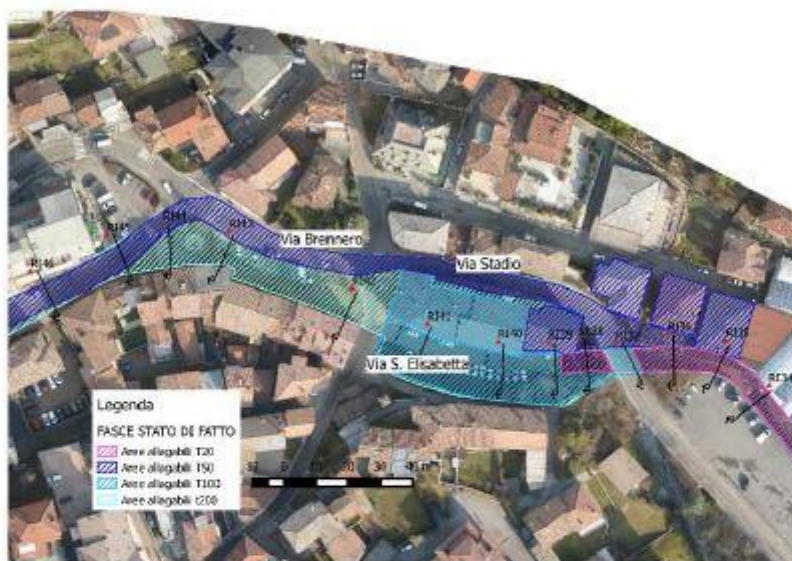


Figura 10. Stralcio planimetrico della carta delle aree allagabili nel tratto di t. Rino a valle della sezione RI34: si nota come per $T > 50$ anni la corrente occupi via Stadio e Via Brennero nell'abitato di Leffe dopo essere fuoriuscita alle sezioni RI35 e RI36 in sponda destra

Come mostrato nella figura precedente per $T = 100$ anni la corrente oltrepassa il ponte di Via Stadio e l'allagamento conseguente interessa il gruppo di case presenti tra via Stadio e Via S. Elisabetta. Qui è presente una doppia griglia che consente alle acque piovane di essere raccolte e mandate direttamente nel sottostante t. Rino, ciò consentirebbe anche a parte della portata fuoriuscita a monte di rientrare nel corso d'acqua.

La causa di tali allagamenti è data dalla presenza del ponte di Via Stadio, e dalla sezione ristretta al di sotto dello stesso, nonché dalla ridotta pendenza che l'alveo ha in questo tratto, che condiziona il profilo di corrente a monte. Infatti per $T > 20$ anni si osserva il funzionamento in pressione del ponte e per $T > 100$ anni la corrente passa al di sopra del ponte, sfiorando poi a valle dello stesso, come mostrato nella figura seguente.

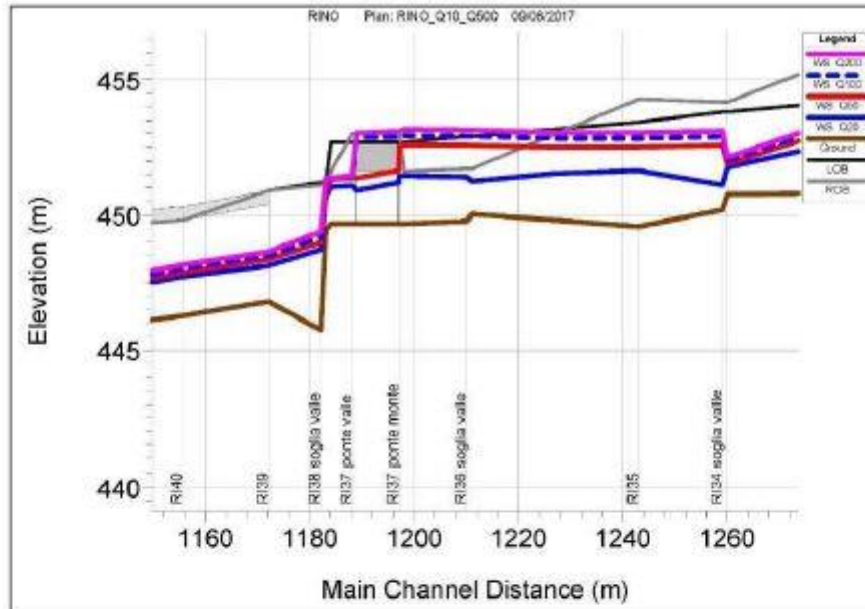


Figura 11. Stralcio del profilo longitudinale del torrente Rino tra le sezioni RI34 e RI40: La linea blu continua rappresenta il profilo di corrente per T=20anni, linea rossa per T=50anni, linea blu tratteggiata per T=100 anni, linea magenta per T=200anni

Nelle immagini seguenti si riporta una vista sia da monte che da valle del ponte di Via Stadio, una vista dell'alveo del t. Rino alla sezione RI48, dove termina il tratto tombato posto al di sotto di Via Brennero (Leffe) e infine una vista del piazzale presente tra Via Stadio e Via S.Elisabetta, al di sotto del quale scorre il t. Rino, con al centro visibile la griglia di raccolta delle acque piovane.



Figura 12. Vista del ponte di Via Stadio da monte verso valle (sez RI36)



Figura 13. Vista da valle verso monte del salto presente a valle del ponte di via Stadio (sez. RI38)



Figura 14. Vista dell'alveo del t. Rino alla sezione RI48, dove termina il tratto tombato posto al di sotto di Via Brennero (Lefte)

Figura 15. Vista del piazzale presente tra Via Stadio e Via S. Elisabetta al di sotto del quale scorre il t. Rino: al centro è visibile la griglia di raccolta delle acque piovane.

Non potendo allargare la sezione dell'alveo del torrente Rino in corrispondenza del ponte di Via Stadio si è deciso di intervenire sul profilo longitudinale del corso d'acqua realizzando un salto a monte del ponte, e riducendo d'altezza il salto oggi presente a valle del ponte.

In questo modo si creano le condizioni affinché la corrente di piena possa transitare al di sotto del ponte, il cui estradosso rappresenta un vincolo non modificabile, con il franco adeguato e sia contenuta all'interno della sezione del corso d'acqua.

La realizzazione di tale intervento prevede le seguenti opere:

- Demolizione parziale della briglia esistente posta a valle del ponte di Via stadio al fine di ridurre il salto posto a valle dello stesso;
- Demolizione della soglia esistente in corrispondenza della sezione RI36
- Realizzazione di una nuova briglia di altezza $h=1.60m$ in corrispondenza della sezione RI36
- Realizzazione di una scogliera in massi ciclopici di 3ª categoria a rivestimento del fondo alveo tra le sezioni RI36 e RI38 al fine di preservare l'integrità dell'alveo in tale tratto proteggendolo da fenomeni erosivi che potrebbero verificarsi a valle del salto in progetto e che potrebbero compromettere la stabilità delle opere durante la loro vita.
- Interventi di consolidamento delle spalle del ponte di Via Stadio per consentire l'abbassamento dell'alveo al di sotto dello stesso

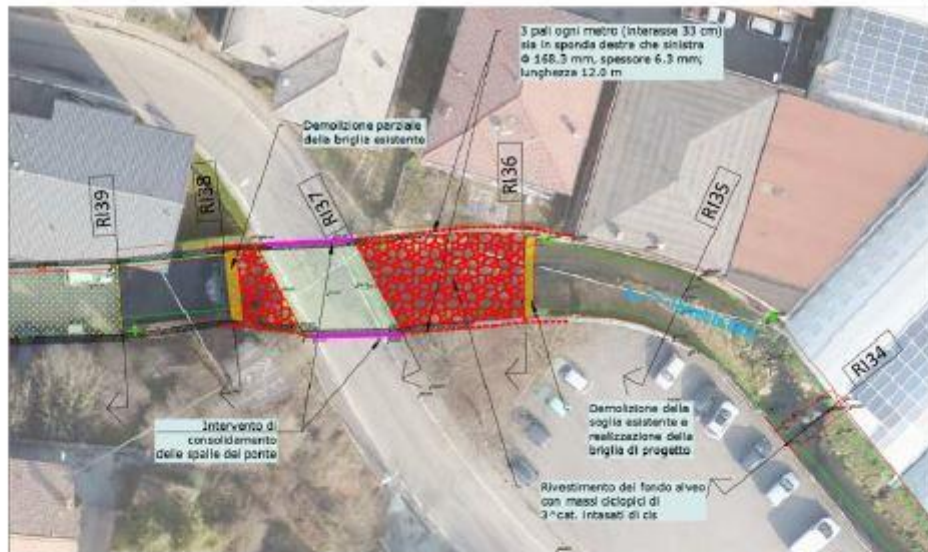


Figura 16. Stralcio planimetrico con indicazione degli interventi in progetto

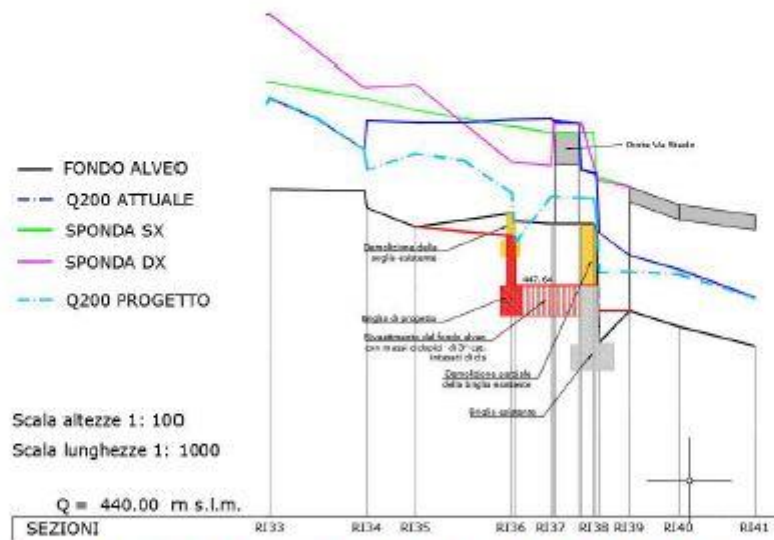


Figura 17. Stralcio del profilo longitudinale del t. Rino tra le sezioni RI33 e RI41, con indicazione degli interventi in progetto

Nella figura seguente si riporta lo schema di intervento per la sezione RI37, in corrispondenza del ponte di Via Stadio.



DOCUMENTO SEMPLIFICATO RISCHIO IDRAULICO (DoSRI)
Relazione Tecnica Illustrativa

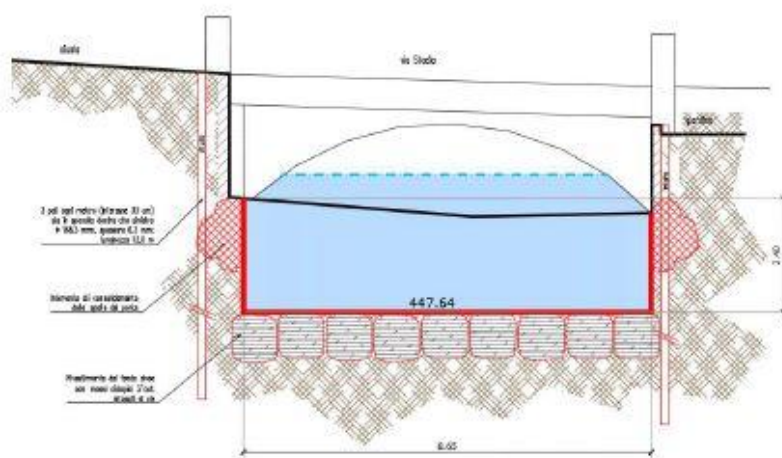
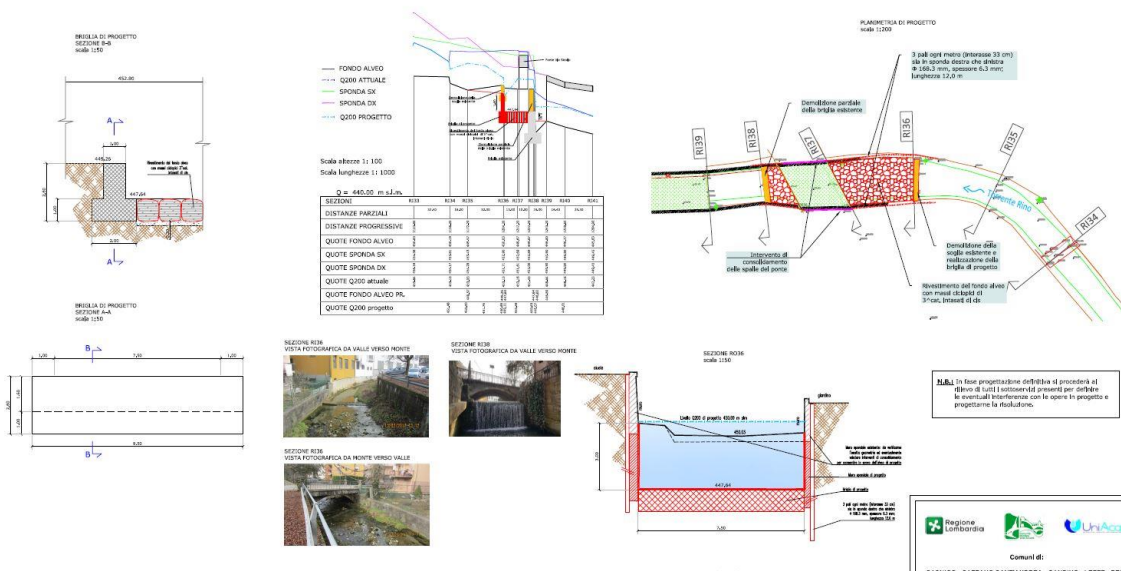
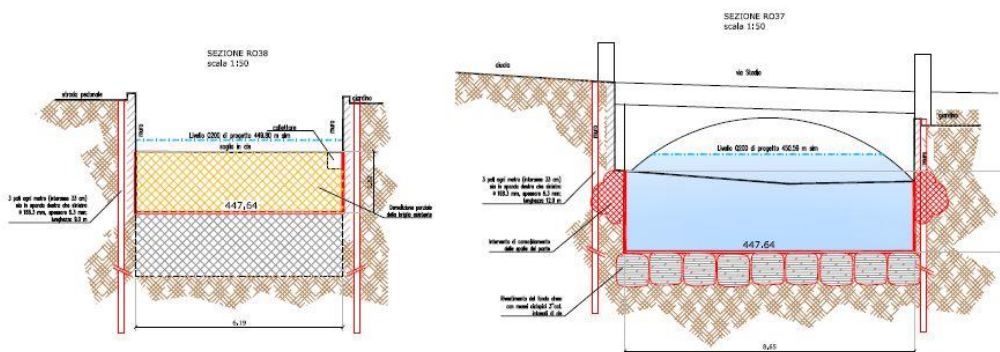


Figura 18. Schema di intervento la sezione RI37, in corrispondenza del ponte di Via Stadio

In fase di progettazione definitiva dovrà essere verificata l'effettiva ubicazione del tracciato del collettore fognario comunale che scorre nell'alveo del t. Rino e che lo attraversa in corrispondenza della soglia esistente a monte del ponte, da demolire in progetto, e della briglia a valle del ponte, sulla quale si dovrà analogamente intervenire. Per quanto detto si prefigura un'interferenza tra gli interventi in progetto e il collettore fognario, che quindi dovrà essere risolta.





QUADRO ECONOMICO
RI36 - RI38

IMPORTO COMPLESSIVO A DISPOSIZIONE	€	455730.00
---	---	------------------

Così suddiviso:

A	Importo dei lavori comprensivo di oneri per la sicurezza	€	312470.23
B	Somme a disposizione della stazione appaltante	€	143259.77

A	L'importo dei lavori è così suddiviso	
A.1	Realizzazione opere - Lavorazioni	€ 303369.15
A.2	Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 9101.07
	Totale somme lavori (compresi oneri per la sicurezza)	€ 312470.23

B	Le somme a disposizione della stazione appaltante sono così suddivise	
B.1	I.V.A. sui lavori (22%)	€ 68743.45
B.2	Spese tecniche relative a: progettazione definitiva ed esecutiva, direzione lavori e contabilità, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, certificazione di regolare esecuzione (D.M. 143/2013)	€ 31247.02
B.3	I.V.A. delle spese tecniche di B.2 (22%)	€ 6874.34
B.4	Redazione del piano delle indagini geologiche/geotecniche e sua esecuzione	€ 6500.00
B.5	I.V.A. delle spese tecniche di B.4 (22%)	€ 1430.00
B.6	Spese di bando ed affidamento lavori	€ 1500.00
B.7	Quota responsabile del procedimento (R.U.P.)	€ 2499.76
B.8	Collaudo statico (D.M. 143/2013)	€ 8000.00
B.9	I.V.A. del collaudo statico (22%) + Cassa previdenziale (4%)	€ 2150.40
B.10	Acquisizione aree / Accordi bonari	€ 5000.00
B.11	Imprevisti e arrotondamenti	€ 9314.79
B.12	Interferenze (Rimozione e adeguamento sottoservizi)	€ 10000.00
	Totale somme a disposizione dell'amministrazione	€ 143259.77

Fig. 71 – stralcio tratto dallo studio idraulico effettuato lungo il Romna, tratto basso di via Stadio (Gea, 2017)



RIEPILOGO COMPLESSIVO	COSTO OPERE	SOMME A DISPOSIZIONE	TOTALE FINANZIAMENTO
INTERVENTI SUL RINO			
Intervento RI20 - RI25	€ 910 216.03	€ 393 492.77	€ 1 303 708.80
Intervento RI36 - RI38	€ 312 470.23	€ 143 259.77	€ 455 730.00
Intervento RIA1 - RIA2	€ 22 742.40	€ 29 091.60	€ 51 834.00
Totale costi interventi T. Rino	€ 1 245 428.66	€ 565 844.14	€ 1 811 272.80

Fig. 72a – stralcio tratto dallo studio idraulico effettuato lungo il Romna, stima dei costi complessivi di intervento lungo via Stadio

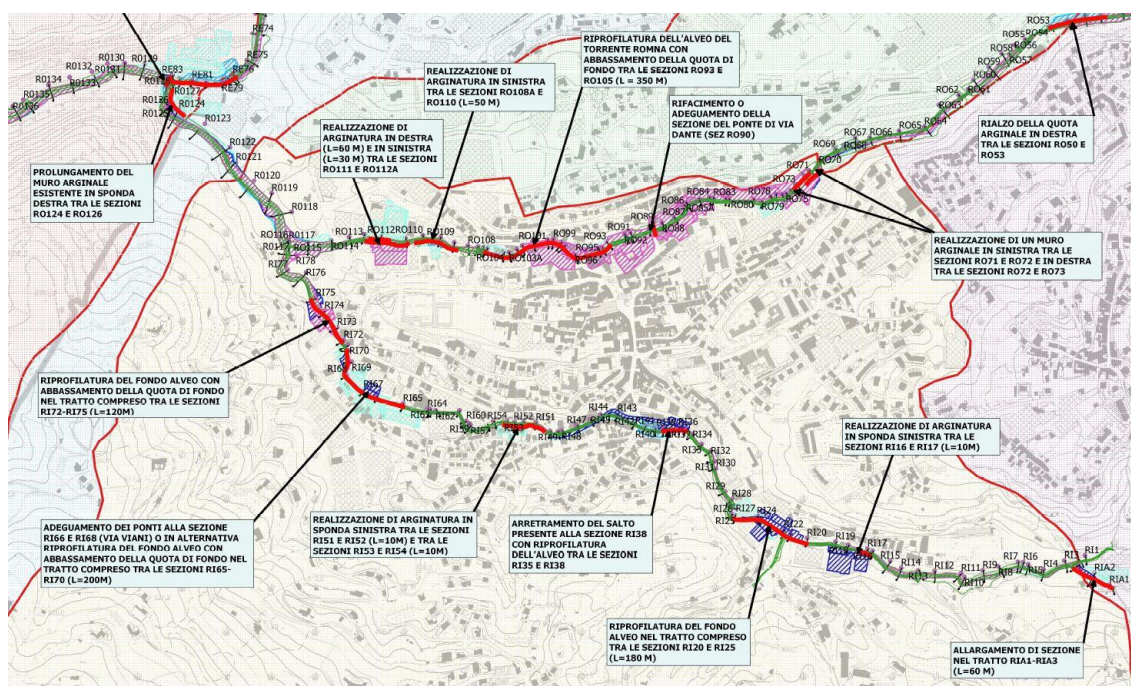


Fig. 72b – stralcio cartografico degli interventi previsti dallo studio idraulico effettuato lungo il Romna (Gea 2017)

4- Nel piano d'ambito è in programma il rifacimento e/o spostamento collettori fognari dai corsi d'acqua Rino e Romna (2021).



• **QUADRO SINTETICO DELLE PRIORITÀ**

AMBITO AREALE 1

Problematica: fenomeni di allagamento ripetutamente occorsi in caso di eventi meteorici brevi ed intensi lungo le direttrici stradali di fondovalle con Tr 2-5 anni circa (n.2 episodi nel 2019)

Battenti: secondo testimonianze fotografiche si possono sviluppare dei tirati lungo strada di circa 30 cm con portate stimate nell'ordine di 10 mc/sec

Risoluzione: disattivazione della connessione tra drenaggi delle strade e fognatura mista e realizzazione linea dedicata con recapito in c.a.s., potenziamento del sistema di drenaggio nel nodo vallivo critico tra via Roma e via P. Radici con possibile creazione invaso di laminazione e vasca prima pioggia

Zona interessata: Leffe via Roma e zone prossimali dei comuni limitrofi di Gandino, Cazzano S.A., Leffe e Casnigo

Zona prioritaria: via Manzoni (Gandino) , via Fornaci (Cazzano S.A.) e via Roma (Leffe)

AMBITO AREALE 2

Problematica: rischio potenziale di esondazione del Torrente Romna lungo un tratto antropizzato.

Risoluzione: rimozione barre torrentizie lungo Romna, ancoraggio dei sottoservizi lungo la volta del tombotto attualmente in precarie condizioni di stabilità (interventi non strutturali) , riprofilatura ed arginatura con approfondimento dell' alveo del torrente e/o adeguamento e/o rifacimento attraversamento e ponte strada comunale di via Piave (interventi strutturali)

Zona interessata: Leffe via Piave

Zona prioritaria: ponte di attraversamento stradale sul Romna di via Piave e tombotto di monte

AMBITO AREALE 3

Problematica: rischio potenziale di esondazione del Torrente Rino lungo un tratto antropizzato. In passato (anni '60) , secondo testimonianze raccolte, si è già verificato un fenomeno esondativo in corrispondenza dell'attraversamento della ditta Warmor

Risoluzione: rimozione barre torrentizie lungo Rino (intervento non strutturale) , adeguamento attraversamenti proprietà private, ricalibratura ed arginatura con approfondimento alveo torrente (intervento strutturale)

Zona interessata: Leffe via Stadio

Zona prioritaria: ponte di accesso a ditta Warmor



- AREALE 4: Sovraccarico rete fognaria per confluenza impropria di acque bianche, venute d'acqua o reticoli idrici (via Monte Grappa, via Tonale, via Garibaldi)

Misure strutturali (a medio termine)

- 1- In tali zone è auspicabile la separazione delle apporti.

Nel caso di via Garibaldi la creazione di un collettore da dedicare alla raccolta ed al collettamento delle acque bianche fino al ricettore (Torrente Rino). Nel caso della Val Cazzano in via Tonale l'interruzione della confluenza delle acque del reticolo superficiale verso lo sfioratore della rete fognaria e della promiscuità con i reflui.

Nel caso delle sorgive di via Tonale la creazione di una tubazione di drenaggio delle acque sorgive verso il Torrente Rino, con possibile confluenza in quella di drenaggio del reticolo di via Garibaldi.

- AMBITI GENERICI: Altre criticità all'interno del territorio comunale

a) *Drenaggi lineari lungo le direttrici urbane di possibile ruscellamento*

Misure strutturali (a medio termine)

Drenaggi di nuova realizzazione, dedicati, lungo le arte viarie principali (via Brennero, via Europa e via Viani) alleggerendo il sistema fognario delle acque miste. In via Viani è possibile anche la creazione di un invaso di laminazione (all'interno del parco pubblico comunale oppure nella Piazza del Bersagliere).

b) *Esondazioni lungo il reticolo idrico minore*

Gli intensi fenomeni temporaleschi estivi degli ultimi anni hanno influenza anche sulle portate anche del reticolo idrico minore. Gli ambiti prossimali agli alvei possono diventare insolitamente pericolosi, anche ove si registrino prolungati periodi di secca.

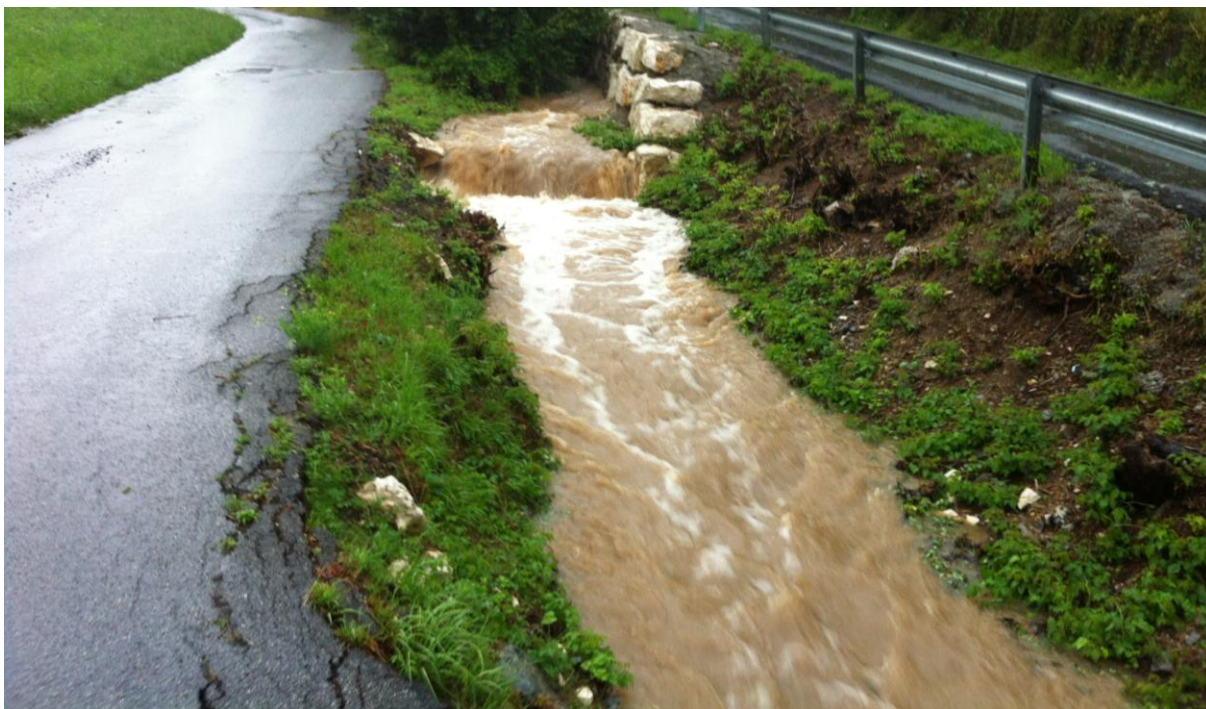


Fig. 73a – piena torrentizia dell’asta torrentizia della Val Brugali (reticolo minore), agosto 2016

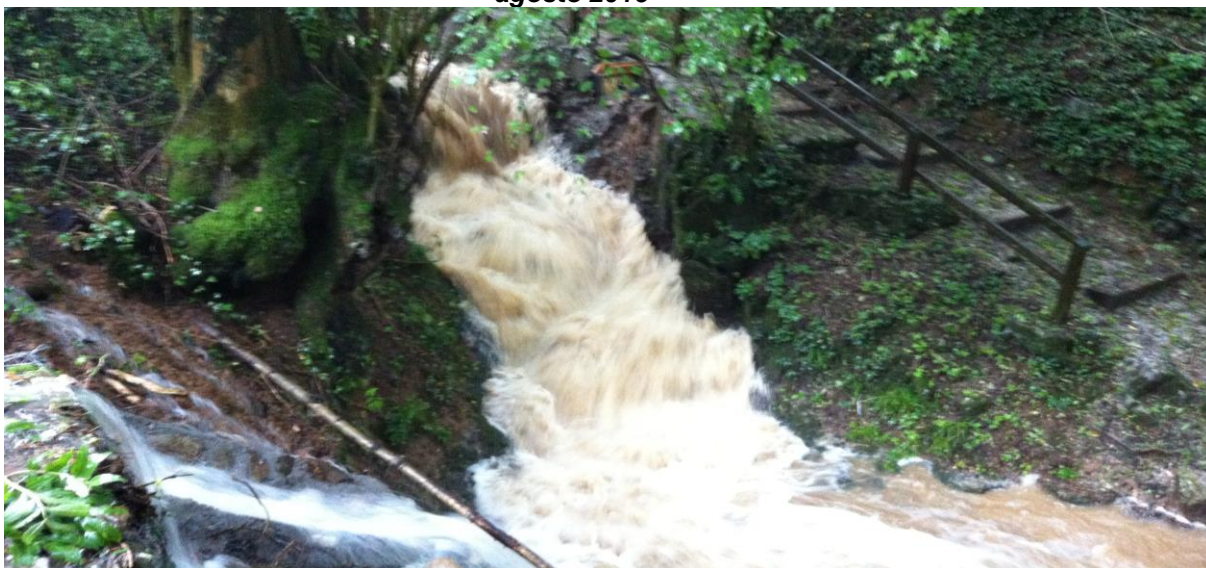


Fig. 73b – “rapide” della Val Brugali (reticolo minore), agosto 2016

Conseguentemente possono insorgere con maggiore frequenza fenomeni erosivi e scalzamenti di opere di regimazione idraulica (come in Via Fontanone) rendendo necessari interventi strutturali localizzati di mitigazione del fenomeno e di consolidamento spondale.



Fig. 73c– scalzamento della massicciata di arginatura lungo la Valbrugali in via Fontanone - Lefte

c) Ostruzioni delle caditoie del sistema fognario

È importante che le caditoie della fognatura siano mantenute in perfetta funzionalità onde evitare dannose ostruzioni che potrebbero determinare l'insorgenza di malfunzionamenti (interventi preventivi non strutturali).

Vi è poi il rischio di fenomeni estremi che possono rendere inefficace i drenaggi della rete. È quanto occorsi qualche estate fa a seguito di una grandinata abbondante che ha occluso le caditoie dei drenaggi stradali provocando ruscellamenti ed allagamenti diffusi in diverse zone degli ambiti urbani (ad es. via Viani). Di ciò si dovrà tener conto.



d) *Implementazione delle misure contenitive delle acque meteoriche e di evapotraspirazione (ad es. tetti verdi)*

Come indicato nel regolamento regionale, nelle aree intensamente antropizzate (centro di Leffe), sono da favorire:

- interventi di rigenerazione urbana (rinaturalizzazione, incremento degli spazi liberi)
- adozione di tetti verdi (che su base sistemica possono ridurre sensibilmente i ruscellamenti, oltre che favorire l'evapotraspirazione, la termoregolazione e la vivibilità delle zone urbane)
- creazione di volumi d'invaso compensativi delle acque piovane attorno agli edificati in modo da creare dei microinvasi che rallentano il deflusso dell'acqua verso i corpi ricettori, da realizzare ex novo, ovvero sfruttando le piccole depressioni naturali esistenti (privilegiando le natural based solution, less-grey)
- piani d'imposta dei fabbricati e delle quote degli accessi sempre superiori di almeno 20-40 cm (in rapporto al grado di rischio di allagamento) rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante
- creazione di aree verdi da ricercare, o realizzare nei luoghi più depressi rispetto al piano d'imposta così da fungere da naturali aree di scolo per le acque di ristagno, mantenendo una valenza elevata come zona paesaggistica di pregio, ovvero come zona coltivabile (pioppeti o seminativi, no vigneti) o la possibilità di fruizione come verde pubblico o privato.

- AMBITI DI TRASFORMAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE previsti dal PGT

Il PGT comunale identifica n.8 ambiti di trasformazione:

- n.1 in loc. Campone
- n.1 tra via Cesare Battisti e via Damiano Chiesa
- n.4 in via Lucchini
- n.2 in tra via Fontanone e via Cristoforo Colombo.



Si rammenta che ai sensi dell'art.7 comma 5 del RR n.8/2019:

“..indipendentemente dall'ubicazione territoriale, sono assoggettate ai limiti e alle procedure indicati nel presente regolamento per le aree A di cui al comma 3, anche le aree lombarde inserite nei PGT comunali come ambiti di trasformazione o anche come piani attuativi previsti nel piano delle regole”.

In particolare l'ambito di trasformazione 1, posto a valle della confluenza del Torrente Rino nel Romna, in caso di attuazione dovrà essere oggetto di adeguata progettazione idraulica-idrologica vista la prossimità ai corsi d'acqua. Si raccomanda il rispetto delle fasce di rispetto anche in relazione ad eventuali future opere idrauliche (scolmatori, altro..). Le opere di invarianza idraulica potranno ricercarsi con sistemi di invaso più naturali, natural based solution e less-grey (movimenti terra – rain garden) o con vasche di laminazione classiche gettate in opera o prefabbricate. La quantità di acqua da laminare potrà essere contenuta in caso di realizzazione di tetti verdi e pavimentazioni semipermeabili, fermo restando le necessarie garanzie e protezioni per il sottosuolo dall'impatto di contaminanti.

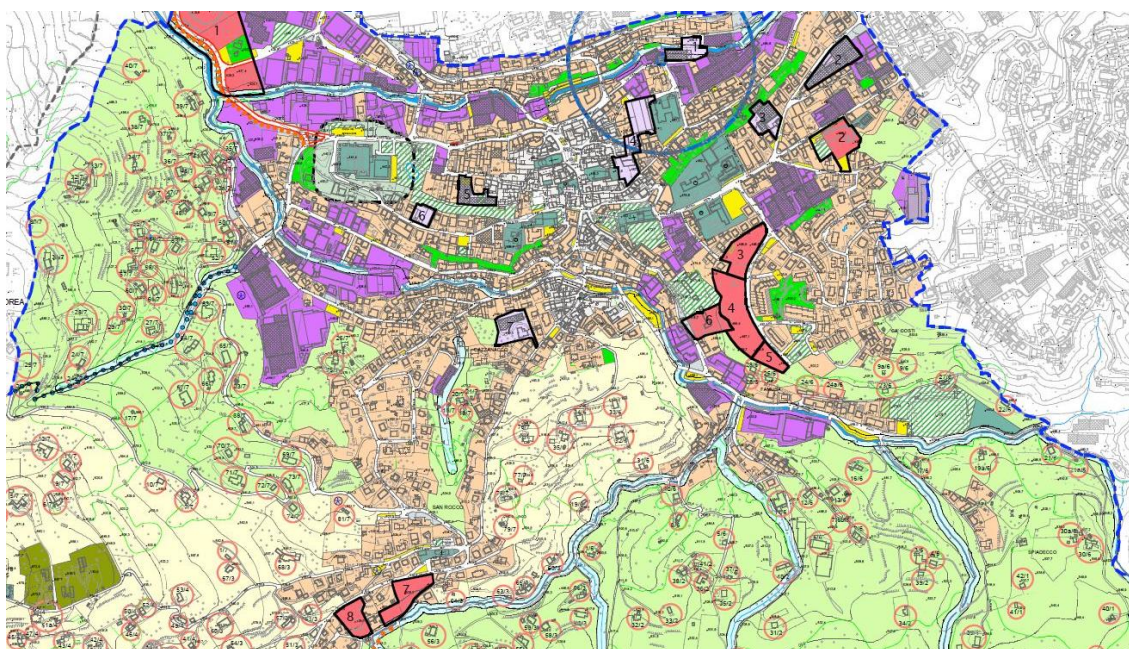


Fig. 74– stralcio cartografia del PGT di Leffe (con indicazione degli ambiti di trasformazione)



10 SOLUZIONI DI INVARIANZA IDRAULICA DA ADOTTARSI

Più in generale nell'intero territorio comunale dovranno essere realizzate opere di invarianza idraulica-idrologica in caso dei seguenti interventi, come definito dal Regolamento Regionale n.9/2018 di seguito riportato.

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, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio demolito; ai fini del presente regolamento, non si considerano come aumento di superficie coperta gli aumenti di superficie derivanti da interventi di efficientamento energetico che rientrano nei requisiti dimensionali previsti al primo periodo dell'articolo 14, comma 6, del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 (Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE);
- b) 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 a opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni, anche per le aree di sosta, di cui all'articolo 6, comma 1, lettera e-ter), del d.p.r. 380/2001, con una delle caratteristiche che seguono:
 1. di estensione maggiore di 150 mq;



2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma o di cui al comma 3;
- e) pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale, con una delle caratteristiche che seguono:
1. di estensione maggiore di 150 mq;
 2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma.

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 rotonde di diametro esterno superiore ai 50 metri su strade diverse da quelle di tipo «E – strada urbana di quartiere», «F – strada locale» e «F-bis – itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'articolo 2 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada);
- c) gli interventi di potenziamento stradale, così come definito ai sensi dell'articolo 2 del r.r. 7/2006, per strade di tipo «E – strada urbana di quartiere», «F– strada locale» e «F-bis – itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992;
- d) la realizzazione di nuove strade di tipo «F-bis – itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992.

-



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 ai commi 2, 2 bis lettera a), e 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, ad esclusione delle opere realizzate ai fini del presente regolamento.

Poichè 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.

Il controllo e la gestione delle acque pluviali è effettuato, ove possibile, mediante sistemi che garantiscono l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e il riuso.



La realizzazione di uno scarico delle acque pluviali in un ricettore è dovuta in caso di capacità di 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.

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;
- 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.

Le misure compensative sono in generale rappresentate da invasi di laminazione. Questi andranno supportati dalla sistematica applicazione di "buone pratiche", che dovranno essere oggetto di raccomandazione durante il rilascio di autorizzazione e che vengono di seguito elencate come una sorta di check-list per l'attuazione dell'invarianza idraulica:

- a) rete sovradimensionata: prediligere nella progettazione delle superfici impermeabili basse o pendenze di drenaggio superficiale, e grandi diametri (big



pipe). Rendere più densa la rete di punti di assorbimento (grigliati, chiusini, canalette di drenaggio, ecc...);

b) aree a verde disperdente: nelle aree a verde la configurazione pianoaltimetrica, quando possibile, deve agevolare l'assorbimento di parti non trascurabili di precipitazione defluenti dalle aree impermeabili limitrofe, e contribuire, nel frattempo, alla laminazione dei contributi di piena in transito nelle reti idrografiche;

c) pozzi disperdenti: valutare l'opportunità, ove compatibile con i livelli di falda e col tipo di terreno presente, di impiegare pozzi perdenti nel primo sottosuolo e/o tubazioni di tipo drenante, in ogni caso previo trattamento ambientale di rimozione del sedimento/inquinante correlato (nel Comune di Leffe questa opportunità è piuttosto remota vista l'assetto litologico d'ambito).

La monetizzazione è consentita per i soli interventi edilizi per i quali sussiste l'impossibilità a ottemperare ai disposti del presente regolamento, secondo quanto stabilito dal presente comma. Ai fini della monetizzazione, per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere da b) a e), devono sussistere contestualmente tutte le condizioni di seguito riportate, mentre per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera a), anche ricadenti all'interno delle aree individuate nei PGT come ambiti di rigenerazione urbana e territoriale ai sensi dell'articolo 10 della l.r. 12/2005, devono sussistere contestualmente le sole condizioni di cui alle lettere a) e b) nonché una tra quelle di cui alle lettere da c) a e) del seguente elenco:

- a) sono caratterizzati da un rapporto tra la superficie occupata dall'edificazione e la superficie totale dell'intervento maggiore o uguale al 90 per cento, e pertanto da una superficie dell'area esterna all'edificazione minore del 10 per cento;
- b) è dimostrata l'impossibilità a realizzare nell'area dell'intervento esterna all'edificazione il volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3;



- c) è dimostrata l'impossibilità a realizzare il volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, in altre aree esterne poste nelle vicinanze di quelle dell'intervento, per loro indisponibilità o condizioni di vincolo;
- d) la realizzazione del volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, sulle coperture dell'edificio è motivatamente impedita;
- e) la realizzazione del volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, nel sottosuolo dello stesso sia impedita in quanto l'intervento edilizio è previsto senza modifiche delle sue strutture di fondazione.

La monetizzazione non è consentita per gli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, di cui all'articolo 3, comma 3.

Ai sensi della lettera g) del comma 5 dell'articolo 58 bis della l.r. 12/2005, il valore della monetizzazione è pari al volume di laminazione di cui all'articolo 11, comma 2, lettera e), numero 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 vaso, come dettagliato in allegato M.

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, 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:

- la progettazione, realizzazione e gestione delle misure strutturali per l'attuazione delle quali si può avvalere del gestore del servizio Idrico Integrato;



- promuovere l'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile, attraverso i seguenti meccanismi:
 - a) incentivazione urbanistica:
 - 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 degli oneri di urbanizzazione o anche del contributo di costruzione;
 - 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.



11 INDIVIDUAZIONE DELLE PORZIONI DEL TERRITORIO COMUNALE NON ADATTE O POCO ADATTE ALL'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SUOLO E NEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO

Il territorio comunale di Lefte per caratteristiche litologiche generalmente non è adatto o è poco adatto alla dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo. Infatti risulta estesamente ricoperto da coltri fini limo-argillose, ad ossidi ed idrossidi di ferro e manganese, con permeabilità molto bassa e difficoltosa, pressochè impermeabili, spesso poste su pendii. L'immissione di acque nel sottosuolo, oltre all'assorbimento difficoltoso, potrebbe determinare l'incremento di sovrappressioni idrauliche con perdite di coesione che potrebbero tradursi in instabilità e cedimenti. Tali coltri sono estese, oltre che nelle zone pedecollinari, anche in ambito montano ove possono ridursi di spessore per la presenza di substrato roccioso calcareo affiorante o subaffiorante, solitamente poco o per nulla permeabile, ad eccezione dei livelli regolitici e/o fratturati o carsificati. A tal proposito si evidenzia la vulnerabilità conclamata delle zone carsiche del Monte Croce, come da documentazione bibliografica consultata. Eventuali sistemi disperdenti in queste zone dovranno essere puntualmente valutati in modo da escludere interferenze quali-quantitative.

La zona di via Tonale e pedecollinare di Lefte presenta scorrimenti idrici sotterranei e venute d'acqua diffuse; anche per tal motivo non risultano adatte a sistemi di dispersione.

Presenza di livelli fini e di lignite è rilevate nel fondovalle, ove tra l'altro nel sottosuolo localmente si sviluppa un reticolo di cunicoli di cui si ha testimonianza frammentaria non precisa, mentre nella zona della piazza di Lefte localmente, vicino ai corsi d'acqua principali, vi posso essere depositi più grossolani in ambiti intensamente urbanizzati non favorevoli a sistemi di dispersione.

Infine vi è la fascia di rispetto del pozzo S. Giuseppe che inibisce eventuali sistemi disperdenti a salvaguardia della captazione idropotabile.



Queste considerazioni hanno valenza orientativa, ma indicativa. In assenza di vincoli ambientali o urbanistici ostativi, potranno essere sviluppate indagini di approfondimento finalizzate a supportare e validare i singoli progetti.

12 ATTREZZATURE E DOTAZIONI BASE

Importante è disporre che i Comuni (ed i relativi gruppi di volontari di protezione civile addestrati) dispongano nei propri magazzini di adeguata ed efficiente attrezzatura, mantenuta costantemente in funzione con controlli periodici, nel caso sostituita ed aggiornata all'occorrenza. Tale mansione deve essere assolta dal RUP. Oltre alle attrezzature ordinarie, si segnala la possibilità di dotarsi di nuove barriere antinondazione costituiti da tubi gonfiabili o boxwall, in alternativa agli strumenti tradizionali di opposizione ai fenomeni esondativi (sacchi di sabbia). I nuovi ritrovati tecnologici fanno della leggerezza ed adattabilità il loro punto di forza, preservando perfetta funzionalità in esercizio.



Fig. 75 – barriere antinondazione



13 CONSIGLI DI COMPORTAMENTO PER LA CITTADINANZA

Come comportarsi in caso di esondazione

Per esondazione si intende la fuoriuscita dal letto fluviale o torrentizio delle acque di ruscellamento con conseguente allagamento degli ambiti limitrofi. Tali circostanze sono determinate da avverse condizioni meteorologiche con precipitazioni prolungate ed abbondanti o brevi ed intense; il pericolo può insorgere specialmente a causa della presenza di opere antropiche, ponti, cunicoli, tombotti, a ridotta capacità di invaso, oltretutto vulnerabili in caso di eventi accidentali (occlusioni involontarie o indotte da comportamenti scriteriati). È quindi necessario consultare costantemente i bollettini meteo ed in caso di emissioni di comunicazioni o avvisi di criticità evitare l'utilizzo di piani interrati e ambiti prossimali ai corsi d'acqua.

In caso di evento esondativo in atto dovranno essere seguiti percorsi di evacuazione sicuri, a quote altimetricamente superiori alle zone allagate, in modo da evitare la possibilità di essere coinvolti dall'evento o trovarsi in luoghi depressi privi di vie di fuga.

In tempo di pace è bene evitare rischi di occlusione dei corsi d'acqua; qualora si riscontrassero depositi di ramaglie o materiale nei letti dei fiumi sarà bene effettuare segnalazione agli enti preposti (Comune per reticolo idrico minore, Regione per reticolo principale).

Come comportarsi in caso di condizioni meteorologiche avverse

Si consiglia di programmare le attività all'aperto in condizioni favorevoli, consultando sempre i bollettini meteo regionali in modo da mitigare il grado di rischio.

Qualora ci si trovi nel mezzo di eventi meteorici avversi, all'aperto, si raccomanda di cercare riparo temporaneo in posti sicuri, allontanandosi da

- corsi d'acqua che potrebbero subire piene improvvise ed esondazioni;
- zone depresse che potrebbero essere allagate;



COMUNE DI LEFFE (BG)

DOCUMENTO SEMPLIFICATO RISCHIO IDRAULICO (DoSRI)

Relazione Tecnica Illustrativa

- tralicci della distribuzione elettrica (linee aeree, centrali di trasformazione ecc.) e strutture metalliche direttamente esposti a fulmini;
- alberi ed ambiti boscati esposti a rischio di crollo in caso di vento forte o fulmini o copiose nevicate (rischio indiretto per possibile crollo di piante colpite da fulmine);
- strutture in elevazione provvisorie (tendoni, gru, ponteggi, etc..) o precarie in caso di vento forte e neve copiose e nei periodi immediatamente seguenti all'evento.

Torre Boldone, dicembre 2019

Dott. Geol. Enrico Mosconi





COMUNE DI LEFFE (BG)

DOCUMENTO SEMPLIFICATO RISCHIO IDRAULICO (DoSRI)

Relazione Tecnica Illustrativa

ALLEGATO 1:

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)

RR. N. 8/2019

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)

(BURL n. 48, suppl. del 27 Novembre 2017)

urn:nir:regione.lombardia:regolamento:2017-11-23;7

Art. 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)

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;
- 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 16.3. (2)

Art. 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 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, 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;
- d) (3)
- 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 regolamento;
- i) superficie scolante totale: la superficie, di qualsiasi tipologia, grado di urbanizzazione e capacità di 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;
- l) portata specifica massima ammissibile allo scarico, espressa in l/s per ettaro: portata (espressa in litri al secondo) massima ammissibile allo scarico nel ricettore per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- 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.

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. 12/2005, sono specificati nei seguenti commi. Alcuni degli interventi di cui al precedente periodo sono rappresentati negli schemi esemplificativi di cui all'Allegato A.(4)

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:(5)

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, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio demolito; ai fini del presente regolamento, non si considerano come aumento di superficie coperta gli aumenti di superficie derivanti da interventi di efficientamento energetico che rientrano nei requisiti dimensionali previsti al primo periodo dell'articolo 14, comma 6, del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 (Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE);

b) i 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 a opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni, anche per le aree di sosta, di cui all'articolo 6, comma 1, lettera e-ter), del d.p.r. 380/2001, con una delle caratteristiche che seguono:

1. di estensione maggiore di 150 mq;

2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma o di cui al comma 3;

e) pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale, con una delle caratteristiche che seguono:

1. di estensione maggiore di 150 mq;

2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma.**2 bis.** Sono inoltre soggetti all'applicazione del presente regolamento gli interventi relativi alla realizzazione di: a) parcheggi, aree di sosta e piazze, con una delle caratteristiche che seguono: **(6)**

a)

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 sovrapposte a nuove solette comunque costituite, qualora facenti parte di un intervento di cui al comma 2 o alla lettera a) del presente comma.

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:(7)

a) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete ciclopedonale, stradale e autostradale;

b) gli interventi di ammodernamento, definito ai sensi dell'articolo 2 del regolamento regionale 24 aprile 2006, n. 7 (Norme

tecniche per la costruzione delle strade), ad eccezione della realizzazione di nuove rotatorie di diametro esterno superiore ai 50 metri su strade diverse da quelle di tipo “E – strada urbana di quartiere”, “F – strada locale” e “F-bis – itinerario ciclopedonale”, così classificate ai sensi dell’articolo 2 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada);

c) gli interventi di potenziamento stradale, così come definito ai sensi dell’articolo 2 del r.r. 7/2006, per strade di tipo “E – strada urbana di quartiere”, “F – strada locale” e “F-bis – itinerario ciclopedonale”, così classificate ai sensi dell’articolo 2 del d.lgs. 285/1992;

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

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.(8)

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 comparto. Per gli interventi di cui al comma 3, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione.(9)

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.(10)

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: **(11)**

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 ai commi 2, 2 bis lettera a), e 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, ad esclusione delle opere realizzate ai fini del presente regolamento.

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, mediante sistemi che garantiscono l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e il riuso.

2. La realizzazione di uno scarico delle acque pluviali in un ricettore è dovuta in caso di capacità di 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;(12)

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. 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. (13)

4 ter. La proposta all'ente competente degli interventi da realizzare per la gestione delle acque pluviali è lasciata alla discrezione degli operatori chiamati ad eseguire gli interventi.(13)

4 quater. Gli interventi per la gestione delle acque pluviali possono essere realizzati anche all'interno delle aree permeabili, fatta salva l'applicazione dell'articolo 9, comma 1, secondo periodo.(13)

Art. 6

1. Il regolamento edilizio comunale esplicita e dettaglia i seguenti contenuti:

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 15 marzo 2016, n. 4 (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;(14)

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;(15)

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;(16)

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);(17)

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 sull'ammissibilità dello scarico in funzione della capacità idraulica della rete ai sensi dell'articolo 8, comma 2 e 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;(18)

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;(19)

- 5.4. dagli estremi del permesso di allacciamento di cui al numero 1.2, nel caso di scarico in fognatura;(20)
- 5.5. dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato a Regione il modulo di cui all'allegato D;
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 libera, di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d):(21)
1. occorre rispettare il presente regolamento per quanto riguarda i limiti e le modalità di calcolo dei volumi, fatta eccezione per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 3, per i quali valgono le disposizioni di cui alla lettera c) del presente comma;(22)
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;
- c) per interventi relativi alle infrastrutture stradali, autostradali, loro pertinenze e parcheggi: (23)
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;
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;
- 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;(24)
2. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità deve essere corredata anche dalla ricevuta di pagamento al comune dell'importo di cui all'articolo 16 e dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato alla Regione il modulo di cui all'allegato D;(25)
- 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 il modulo di cui all'allegato D e a trasmetterlo mediante posta elettronica certificata al seguente indirizzo di posta certificata della Regione: invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it. Il modulo di cui all'allegato D è firmato digitalmente e va compilato a lavori conclusi, in modo che tenga conto di eventuali varianti in corso d'opera. L'obbligo di trasmissione del modulo di cui all'allegato D all'indirizzo di posta elettronica certificata di cui al primo periodo si applica fino alla data di effettiva disponibilità di apposito applicativo informatico regionale; una volta disponibile l'applicativo informatico, l'obbligo di trasmissione del modulo di cui all'allegato D è assolto tramite la relativa compilazione nello stesso applicativo.(26)

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. Independentemente dall'ubicazione territoriale, sono assoggettate ai limiti e alle procedure indicati nel presente regolamento per le aree A di cui al comma 3, anche le aree lombarde inserite nei PGT comunali come ambiti di trasformazione o anche come

piani attuativi previsti nel piano delle regole.(27)

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 (ulim):

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

3. (28)

4. (28)

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 di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile, fuorché per gli scarichi direttamente recapitanti nei laghi o nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio e Mincio, che non sono soggetti a limitazioni della portata.

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, nella quale rientrano anche le superfici occupate dagli interventi finalizzati al rispetto del presente regolamento e del coefficiente di deflusso medio ponderale, calcolato ai sensi dell'articolo 11, comma 2, lettera d), numero 2). Ai fini della definizione della superficie interessata dall'intervento, lo stesso deve essere considerato nella sua unitarietà e non può essere frazionato.(29)

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.

(vedi tabella 1 negli allegati)(30).

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 a livello di dettaglio corrispondente ad un progetto almeno definitivo, 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;
 - 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;
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 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**(31)**:

- 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).**(32)**
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 allegati 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.**(33)**
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:**(34)**
 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;**(35)**
 2. T = 100 anni: tempo di ritorno da adottare per la verifica del grado sicurezza delle opere come sopra dimensionate. Tale verifica è mirata a valutare che, in presenza di un evento con T 100, non si determinino esondazioni che arrechino danni a persone o a cose, siano esse le opere stesse o le strutture presenti nell'intorno. Il medesimo tempo di ritorno è adottato anche per il dimensionamento e la verifica 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;**(36)**
 - 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;**(37)**
 - 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 piezometrica 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;

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;**(38)**

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, 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 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;**(39)**

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

d) calcolo dell'idrogramma netto:

1. la valutazione delle perdite idrologiche per il calcolo dell'idrogramma netto di piena in arrivo nell'opera di laminazione o nell'insieme delle opere di laminazione, può essere effettuata anche in via semplificata adottando i seguenti valori standard del coefficiente di deflusso, in luogo del calcolo dell'infiltrazione come da Allegato F:

1.1. pari a 1 per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, e pavimentazioni continue di strade, vialetti, parcheggi; **(40)**

1.2. 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 discontinue drenanti o semipermeabili di strade, vialetti, parcheggi;**(41)**

1.3. pari a 0,3 per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, comprese le aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ed escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo;**(42)**

2. i coefficienti di deflusso di cui al numero 1 sono adottati per la stima della superficie scolante impermeabile interessata dall'intervento, valutando il coefficiente di deflusso medio ponderale rispetto alle superfici delle tre suddette categorie;**(43)**

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 e idrologica è il maggiore tra quello risultante dai calcoli e quello valutato in termini parametrici come requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2. Qualora si attui il presente regolamento mediante la realizzazione di sole strutture di infiltrazione, e quindi non siano previsti scarichi verso ricettori, il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2, è ridotto del 30 per cento, purché i calcoli di dimensionamento delle strutture di infiltrazione siano basati su prove di permeabilità, allegata al progetto, rispondenti ai requisiti riportati nell'Allegato F. Tale riduzione non si applica nel caso in cui si adotti il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2, senza pertanto applicare la procedura di calcolo delle sole piogge o dettagliata;**(44)**

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; non è considerabile, a tali fini, il volume infiltrato;**(45)**

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

1. il tempo di svuotamento dell'invaso è calcolato secondo quanto indicato nell'allegato G;

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;**(46)**

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 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; **(47)**

3 bis. se vengono realizzati sistemi di gestione dei volumi attraverso l'infiltrazione, la portata infiltrata viene conteggiata come portata uscente dal sistema, ulteriore all'eventuale portata inviata a un ricettore, ai fini della definizione del tempo di svuotamento;**(48)**

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 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 successivo all'evento, restando in ogni caso a carico del titolare il 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:**(49)**

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;**(50)**

b) nell'adozione del requisito minimo indicato al comma 2, per le aree C a bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7.2. 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;**(51)**

b) per le aree B a media criticità idraulica di cui all'articolo 7: 500 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;**(52)**

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.** I volumi di cui al comma 2 sono da adottare anche nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti negli ambiti territoriali ad alta e media criticità, qualora il volume risultante dai calcoli di cui all'articolo 11, comma 2, lettera e), fosse minore.

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 invaso massimo 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) ed 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 redigere unicamente lo studio comunale di gestione del rischio idraulico qualora lo stesso sia redatto entro il termine indicato al comma 4 per il documento semplificato.(53)
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.(54)
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 e delle conseguenti misure strutturali e non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle suddette condizioni di rischio.
4. Il documento semplificato del rischio idraulico comunale deve essere redatto da tutti i Comuni entro nove mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento.
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 approvato ai sensi dell'articolo 5 comma 3 della L.R. 31/2014e comma 4, quinto periodo. A tal fine, il comune:(55)

- 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;**(56)**

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;**(57)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.**(58)**

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 all'attuale perimetro di attività attribuito al gestore stesso dall'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico in tema di acque meteoriche.

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;

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 delle rete fognaria. A tal fine, il comune redige uno studio idraulico relativo all'intero territorio comunale che:

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. Per lo sviluppo di tale modello idraulico, il comune può avvalersi del gestore del servizio idrico integrato;

3.2. si basa sul Database Topografico Comunale (DBT) e, se disponibile all'interno del territorio comunale, sul rilievo Lidar; qualora gli stessi non siano di adeguato dettaglio, il comune può elaborare un adeguato modello digitale del terreno integrato con il DBT;

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

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;**(59)**

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, quali vasche di laminazione con o senza disperdimento in falda, vie d'acqua superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali, e 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 rischio, quali misure di protezione 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, 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. 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 subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati;**(60)**

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 5, 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 a pericolosità idraulica del territorio comunale, di cui al comma 7, lettera a), numeri 3 e 4, definibili in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del gestore del servizio idrico integrato;**(61)**

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;

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. 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 subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati;(62)

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;

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.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.

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.(63)

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.(64)

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 urbanistica:

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 degli oneri di urbanizzazione o anche del contributo di costruzione;

c) uso degli introiti derivanti dalla 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.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, per i quali sussiste l'impossibilità a ottemperare ai disposti del presente regolamento, secondo quanto stabilito dal presente comma. Ai fini della monetizzazione, per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere da b) a e), devono sussistere contestualmente tutte le condizioni di cui alle lettere del presente comma, mentre per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera a), anche ricadenti all'interno delle aree individuate nei PGT come ambiti di rigenerazione urbana e territoriale ai sensi dell'articolo 10 della l.r. 12/2005, devono sussistere contestualmente le sole condizioni di cui alle lettere a) e b) nonché una tra quelle di cui alle lettere da c) a e) del seguente elenco:(65)

a) sono caratterizzati da un rapporto tra la superficie occupata dall'edificazione e la superficie totale dell'intervento maggiore o

- uguale al 90 per cento, e pertanto da una superficie dell'area esterna all'edificazione minore del 10 per cento;
- b) è dimostrata l'impossibilità a realizzare nell'area dell'intervento esterna all'edificazione il volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3;(66)
- c) è dimostrata l'impossibilità a realizzare il volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, in altre aree esterne poste nelle vicinanze di quelle dell'intervento, per loro indisponibilità o condizioni di vincolo;(67)
- d) la realizzazione del volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, sulle coperture dell'edificato è motivatamente impedita;(68)
- e) la realizzazione del volume di laminazione di cui all'art. 11, comma 2, lettera e), numero 3, nel sottosuolo dello stesso sia impedita in quanto l'intervento edilizio è previsto senza modifiche delle sue strutture di fondazione.(69)
- 2.** La monetizzazione non è consentita per gli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, di cui all'articolo 3, comma 3.(70)
- 3.** Ai sensi della lettera g) del comma 5 dell'articolo 58 bis della l.r. 12/2005, il valore della monetizzazione è pari al volume di laminazione di cui all'articolo 11, comma 2, lettera e), numero 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.(71)
- 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;
- b) l'attuazione di quanto disposto all'articolo 15, comma 2, lettera c).

Art. 17

(Norme transitorie e finali)(72)

- 1.** Le modifiche e gli aggiornamenti tecnici delle disposizioni contenute negli allegati, parte integrante e sostanziale del presente regolamento, sono approvati con deliberazione della Giunta regionale, ove non contestuali a modifiche apportate a uno o più articoli del presente regolamento.(73)
- 2.** Il valore del costo unitario parametrico di una vasca di volanizzazione o di trattenimento/disperdimento di cui al comma 3 dell'articolo 16 e i correlati valori di cui alle lettere a), b) e c) dello stesso comma 3, sono periodicamente aggiornati 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 di competenza dei comuni il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di avvio del procedimento di approvazione del progetto oggetto di validazione, stante l'equivalenza degli effetti della deliberazione di approvazione del progetto oggetto di validazione a quelli del permesso di costruire, ai sensi dell'articolo 33, comma 3, della l.r. 12/2005.(74)
- 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 c).(75)
- 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 ad un primo monitoraggio allo scadere dei tre anni dalla sua entrata in vigore. Successivamente, il monitoraggio avviene con cadenza triennale. Il monitoraggio è basato sulle informazioni raccolte ai sensi dell'articolo 6, comma 1, lettera e).
- 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 A(77) omissis

Allegato B(78) omissis

Allegato C(79) omissis

Allegato D(80) omissis

Allegato E(81) omissis

Allegato F(82) omissis

Allegato G(83) omissis

Allegato H(84) omissis

Allegato I omissis

Allegato L omissis

Allegato M omissis

NOTE:

1. Il comma è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. a) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
2. Il comma è stato abrogato dall'art. 1, comma 1, lett. b) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
3. La lettera è stata abrogata dall'art. 1, comma 1, lett. c) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
4. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. d), numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
5. Il comma è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. d), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
6. Il comma è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. d), numero 3) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
7. Il comma è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. d), numero 4) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
8. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. d), numero 5) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
9. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. d), numero 6) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
10. Il comma è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. d), numero 7) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
11. Il comma è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. d), numero 8) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
12. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. e), numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
13. Il comma è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. e), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
14. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
15. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
16. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 3) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
17. Il numero è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 4) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
18. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 5) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
19. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 6) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
20. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 7) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
21. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 8) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
22. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 9) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
23. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 10) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
24. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 11) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
25. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 12) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
26. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 13) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8 e dall'art. 1, comma 1, lett. f), numero 14) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.

27. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. g) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
28. Il comma è stato abrogato dall'art. 1, comma 1, lett. h) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
29. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. i), numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
30. La tabella è stata sostituita dall'art. 1, comma 1, lett. i), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
31. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. l), numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
32. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. l) numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
33. Il comma è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. m) numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
34. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. m) numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
35. Il numero è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 3) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
36. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 4) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
37. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 5) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
38. Il numero è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 6) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
39. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 7) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
40. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 8) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
41. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 9) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
42. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 10) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
43. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 11) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
44. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 12) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
45. Il numero è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 13) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
46. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 14) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
47. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 15) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
48. Il numero è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. m), numero 16) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
49. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. n), numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
50. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. n), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
51. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. n), numero 3) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
52. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. n), numero 4) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
53. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8 e dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
54. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 3) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
55. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 4) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
56. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 5) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
57. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 6) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
58. Il comma è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 7) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
59. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 8) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
60. Il numero è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 9) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
61. Il numero è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 10) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
62. Il numero è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. o), numero 11) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
63. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. p), numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
64. Il comma è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. p), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
65. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. q), numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
66. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. q), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
67. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. q), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
68. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. q), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8 e dall'art. 1, comma 1, lett. q), numero 3) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
69. La lettera è stata modificata dall'art. 1, comma 1, lett. q), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
70. Il comma è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. q), numero 4) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
71. Il comma è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. q), numero 5) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
72. La rubrica è stata sostituita dall'art. 1, comma 1, lett. a) del r.r. 29 giugno 2018, n. 7.
73. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. r), numero 1) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
74. Il comma è stato modificato dall'art. 1, comma 1, lett. r), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
75. Il comma è stato aggiunto dall'art. 1, comma 1, lett. b) del r.r. 29 giugno 2018, n. 7 e successivamente sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. r), numero 3) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
76. La tabella è stata sostituita dall'art. 1, comma 1, lett. i), numero 2) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
77. L'allegato è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. s) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
78. L'allegato è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. t) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
79. L'allegato è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. u) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
80. L'allegato è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. v) del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.
81. L'allegato è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. z) del r.r. 19 aprile 2018, n. 8.
82. L'allegato è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. aa) del r.r. 19 aprile 2018, n. 8.
83. L'allegato G è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. bb) del r.r. 19 aprile 2018, n. 8.
84. L'allegato è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. cc) del r.r. 19 aprile 2018, n. 8.



Regione
Lombardia

REPUBBLICA ITALIANA

BOLLETTINO UFFICIALE

SOMMARIO

Avviso di rettifica

Regolamento regionale 22 marzo 2019 - n. 5 «Regolamento regionale concernente i criteri organizzativi generali, le caratteristiche dei veicoli, delle uniformi, degli strumenti di autotutela, dei simboli distintivi di grado e delle tessere personali di riconoscimento in dotazione ai corpi e ai servizi della polizia locale in attuazione dell'articolo 24, comma 1, della legge regionale 1 aprile 2015, n. 6 «Disciplina regionale dei servizi di polizia locale e promozione di politiche integrate di sicurezza urbana», pubblicato sul BURL n. 13 suppl. del 26 marzo 2019 2

Regolamento regionale 19 aprile 2019 - n. 8

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") 3

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Avviso di rettifica

Regolamento regionale 22 marzo 2019 - n. 5 «Regolamento regionale concernente i criteri organizzativi generali, le caratteristiche dei veicoli, delle uniformi, degli strumenti di autotutela, dei simboli distintivi di grado e delle tessere personali di riconoscimento in dotazione ai corpi e ai servizi della polizia locale in attuazione dell'articolo 24, comma 1, della legge regionale 1 aprile 2015, n. 6 «Disciplina regionale dei servizi di polizia locale e promozione di politiche integrate di sicurezza urbana», pubblicato sul BURL n. 13 suppl. del 26 marzo 2019

All'Allegato H (Distintivi di specialità) le parole '(pantone 239 C)' sono sostituite dalle seguenti: '(pantone 296 C)'.

Regolamento regionale 19 aprile 2019 - n. 8
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")

LA GIUNTA REGIONALE
 ha approvato

IL PRESIDENTE DELLA REGIONE
 emana

il seguente regolamento regionale:

Art. 1
(Modifiche ai r.r. 7/2017)

1. 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)) sono apportate le seguenti modifiche:

a) all'articolo 1, il comma 1 è sostituito dal seguente:

«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.»

b) all'articolo 1, il comma 3 è abrogato;

c) all'articolo 2, comma 1, la lettera d) è soppressa;

d) all'articolo 3 sono apportate le seguenti modifiche:

1) al comma 1, le parole «sono quelli» sono soppresse e le parole «come meglio specificato nei seguenti commi e all'allegato A» sono sostituite dalle parole «sono specificati nei seguenti commi. Alcuni degli interventi di cui al precedente periodo sono rappresentati negli schemi esemplificativi di cui all'Allegato A»;

2) il comma 2 è sostituito dal seguente:

«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, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio demolito; ai fini del presente regolamento, non si considerano come aumento di superficie coperta gli aumenti di superficie derivanti da interventi di efficientamento energetico che rientrano nei requisiti dimensionali previsti al primo periodo dell'articolo 14, comma 6, del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 (Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE);

b) 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 a opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni, anche per le aree di sosta, di cui all'articolo 6, comma 1, lettera e-ter), del d.p.r. 380/2001, con una delle caratteristiche che seguono:

1. di estensione maggiore di 150 mq;
2. di estensione minore o uguale di 150 mq, solo qualora facenti parte di un intervento di cui alle lettere a), b) o c), del presente comma o di cui al comma 3;

e) pertinentiali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale, con una delle caratteristiche che seguono:

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

3) dopo il comma 2 è aggiunto il seguente:

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

a) parcheggi, aree di sosta 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 sovrapposte a nuove solette comunque costituite, qualora facenti parte di un intervento di cui al comma 2 o alla lettera a) del presente comma.»;

4) il comma 3 è sostituito dal seguente:

«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 rotonde di diametro esterno superiore ai 50 metri su strade diverse da quelle di tipo «E - strada urbana di quartiere», «F - strada locale» e «F-bis - itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'articolo 2 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada);

c) gli interventi di potenziamento stradale, così come definito ai sensi dell'articolo 2 del r.r. 7/2006, per strade di tipo «E - strada urbana di quartiere», «F - strada locale» e «F-bis - itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992;

d) la realizzazione di nuove strade di tipo «F-bis - itinerario ciclopedonale», così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992.»;

5) al comma 4, prima delle parole «La riduzione» è aggiunta la parola «Poiché», le parole «zero, preesistente all'urbanizzazione.» sono sostituite dalle seguenti: «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.»;

6) al primo periodo del comma 5, le parole «all'intero lotto» sono sostituite dalle parole «all'intero comparto»;

7) il comma 6 è sostituito dal seguente:

«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»;

8) dopo il comma 7 è aggiunto il seguente:

«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 ai commi 2, 2 bis lettera a), e 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, ad esclusione delle opere realizzate ai fini del presente regolamento.»;

e) all'articolo 5 sono apportate le seguenti modifiche:

1) al comma 3, lettera b), dopo le parole «idrogeologiche del sottosuolo» sono aggiunte le parole «che, in funzione dell'importanza dell'intervento, possono essere verificate con indagini geologiche ed idrogeologiche sito specifiche»;

2) dopo il comma 4 sono aggiunti i seguenti:

«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 all'ente competente degli interventi da realizzare per la gestione delle acque pluviali è lasciata alla discrezione degli operatori chiamati ad eseguire gli interventi.

4 quater. Gli interventi per la gestione delle acque pluviali possono essere realizzati anche all'interno delle aree permeabili, fatta salva l'applicazione dell'articolo 9, comma 1, secondo periodo.»;

f) all'articolo 6, comma 1, sono apportate le seguenti modifiche:

1) alla lettera a), numero 1.1, dopo le parole «superficiale» sono aggiunte le seguenti: «; in caso di utilizzo di uno scarico esistente, agli estremi della concessione»;

2) alla lettera a), numero 1.2 dopo le parole «fognatura» sono aggiunte le seguenti: «; in caso di utilizzo di un allacciamento esistente, agli estremi del permesso di allacciamento»;

3) alla lettera a), numero 1.3 dopo le parole «privato» sono aggiunte le seguenti: «; in caso di utilizzo di uno scarico esistente in un reticolo privato, al relativo accordo con il proprietario del reticolo»;

4) alla lettera a), dopo il numero 1 è inserito il seguente:

«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);»;

5) alla lettera a), numero 4, sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: «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.»;

6) alla lettera a), numero 5.3, dopo la parole «scarico» sono aggiunte le parole «, di cui al numero 1.1.»;

7) alla lettera a), numero 5.4, la parola «punto» è sostituita dalla parola «numero»;

8) all'linea della lettera b), le parole «ai sensi dell'articolo 6 del d.p.r. 380/2001» sono sostituite dalle parole «di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d);»;

9) alla lettera b), numero 1, le parole «alla lettera c) del presente comma» sono sostituite dalle parole «all'articolo 3, comma 3» e le parole «tale lettera» sono sostituite dalle seguenti: «cui alla lettera c) del presente comma»;

10) all'linea della lettera c), le parole «i parcheggi» sono sostituite dalla seguente: «parcheggi»;

11) alla lettera d), numero 1, le parole «e alla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato a Regione il modulo di cui all'allegato D» sono soppresse;

12) alla lettera d), numero 2, sono aggiunte, in fine, le parole «e dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato alla Regione il modulo di cui all'allegato D»;

13) al primo periodo della lettera e), dopo la parola «intervento» sono aggiunte le parole «assoggettato ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica»;

14) alla lettera e) è aggiunto, in fine, il seguente periodo: «L'obbligo di trasmissione del modulo di cui all'allegato D all'indirizzo di posta elettronica certificata di cui al primo periodo si applica fino alla data di effettiva disponibilità di apposito applicativo informatico regionale; una volta disponibile l'applicativo informatico, l'obbligo di trasmissione del modulo di cui all'allegato D è assolto tramite la relativa compilazione nello stesso applicativo.»;

g) al comma 5 dell'articolo 7 dopo le parole «ai limiti» sono aggiunte le parole «e alle procedure»;

h) all'articolo 8, i commi 3 e 4 sono abrogati;

i) all'articolo 9 sono apportate le seguenti modifiche:

1) al primo periodo del comma 1, dopo le parole «della superficie interessata dall'intervento» sono aggiunte le parole «, nella quale rientrano anche le superfici occupate dagli interventi finalizzati al rispetto del presente regolamento» e le parole «lettera c), numero 7)» sono sostituite dalle seguenti: «lettera d), numero 2)»;

2) la tabella 1 è sostituita dalla seguente:

Tabella 1

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,03 ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,03 a ≤ 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)	≤ 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		

l) all'articolo 10 sono apportate le seguenti modifiche:

- 1) all'alinea del comma 3, la parola «100 mq» è sostituita dalla parola «300 mq»;
- 2) al comma 3, lettera b), sono aggiunte, in fine, le parole «, purché il progettista dichiari, con specifico atto, che è stata applicata la casistica di cui al medesimo articolo 12, comma 1, lettera a)»;

m) all'articolo 11 sono apportate le seguenti modifiche:

- 1) il comma 1 è sostituito dal seguente:

«1. Le metodologie di calcolo di cui al presente articolo e agli allegati 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) al comma 2, lettera a), le parole «contenimento e controllo» sono sostituite dalle parole «laminazione o anche infiltrazione», la parola «meteoriche» è sostituita dalla parola «pluviali» e le parole «in modo da rispettare i valori di portata limite di cui all'articolo 8,» sono soppresse;
- 3) al comma 2, lettera a), numero 1, le parole «invarianza idraulica e idrologica per un accettabile» sono sostituite dalle parole «laminazione o anche infiltrazione con un adeguato»;
- 4) al comma 2, lettera a), numero 2, le parole «dei franchi di» sono sostituite dalle parole «del grado» e le parole «dimensionate; il» sono sostituite dalle seguenti: «dimensionate. Tale verifica è mirata a valutare che, in presenza di un evento con T 100, non si determinino esondazioni che arrechino danni a persone o a cose, siano esse le opere stesse o le strutture presenti nell'intorno.»;
- 5) al comma 2, lettera b), dopo la parola «specifici» sono aggiunte le parole «o più aggiornati»;
- 6) al comma 2, lettera c), dopo il numero 2.3 è inserito il seguente:

«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.»
- 7) al comma 2, lettera c), numero 5, le parole «sui dati effettivi del sito di interesse e» sono sostituite dalle parole «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»;
- 8) al comma 2, lettera d), numero 1.1, le parole «tetti verdi e giardini pensili sovrapposti a solette comunque costi-

tuite» sono soppresse, e la parola «quali» è sostituita dalla parola «di»;

- 9) al comma 2, lettera d), numero 1.2, dopo le parole «0,7 per» sono aggiunte le parole «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», dopo la parola «pavimentazioni» è aggiunta la parola «discontinue» e la parola «, quali» è sostituita dalla parola «di»;
 - 10) al comma 2, lettera d), numero 1.3, dopo la parola «tipo,» sono aggiunte le parole «comprese le aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ed»;
 - 11) al comma 2, lettera d), numero 2, la parola «anche» è soppresa;
 - 12) al comma 2, lettera e), numero 3, dopo la parola «idraulica» sono aggiunte le parole «e idrologica» e sono aggiunte, in fine, le parole «. Qualora si attui il presente regolamento mediante la realizzazione di sole strutture di infiltrazione, e quindi non siano previsti scarichi verso ricettori, il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2, è ridotto del 30 per cento, purché i calcoli di dimensionamento delle strutture di infiltrazione siano basati su prove di permeabilità, allegati al progetto, rispondenti ai requisiti riportati nell'Allegato F. Tale riduzione non si applica nel caso in cui si adotti il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2, senza pertanto applicare la procedura di calcolo delle sole piogge o dettagliata.»;
 - 13) al comma 2, lettera e), dopo il numero 4 è aggiunto il seguente:

«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; non è considerabile, a tali fini, il volume infiltrato.»
 - 14) al comma 2, lettera f), numero 2, prima delle parole «il tempo di svuotamento» sono aggiunte le parole «per tenere conto di possibili eventi meteorici ravvicinati.»
 - 15) al comma 2, lettera f), numero 3, la parola «punto» è sostituita dalla parola «numero»;
 - 16) al comma 2, lettera f), dopo il numero 3 è aggiunto il seguente:

«3 bis. se vengono realizzati sistemi di gestione dei volumi attraverso l'infiltrazione, la portata infiltrata viene conteggiata come portata uscente dal sistema, ulteriore all'eventuale portata inviata a un ricettore, ai fini della definizione del tempo di svuotamento.»
- n) all'articolo 12 sono apportate le seguenti modifiche:
- 1) all'alinea del comma 1 la parola «100 mq» è sostituita dalla seguente: «300 mq»;

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

- 2) al comma 1, lettera a), sono aggiunte, in fine, le parole «, 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»;
- 3) al comma 2, lettera a), dopo le parole «dell'intervento» sono aggiunte le parole «moltiplicato per il coefficiente P di cui alla tabella riportata nell'Allegato C»;
- 4) al comma 2, lettera b), la parola «600 mc» è sostituita dalla parola «500 mc»;
- o) all'articolo 14 sono apportate le seguenti modifiche:
- 1) al primo periodo del comma 1 sono aggiunte, in fine, le parole «, ad approvarlo con atto del consiglio comunale e ad adeguare, di conseguenza, il PGT entro i termini di cui al comma 5»;
- 2) al secondo periodo del comma 1 sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: «, e lo approvano con atto del consiglio comunale»;
- 3) al primo periodo del comma 2 sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: «, ad approvarlo con atto del consiglio comunale e ad adeguare di conseguenza il PGT entro i termini di cui al comma 5»;
- 4) all'alinnea del comma 5 la parola «non» è soppressa, le parole «ad alta e media» sono sostituite dalle parole «a bassa» e dopo le parole «PGT approvato ai sensi dell'articolo 5, comma 3» sono aggiunte le seguenti: «e comma 4, quinto periodo.»;
- 5) al comma 5, lettera a), dopo la parola «delle» è aggiunta la parola «ulteriori», dopo la parola «aree» sono aggiunte le parole «individuate come», le parole «numero 2» sono sostituite dalle parole «numero 3» e dopo la parola «PGT» sono aggiunte, in fine, le parole «, redatta in conformità ai criteri attuativi di cui all'articolo 57 della l.r. 12/2005»;
- 6) al comma 5, lettera b), dopo la parola «6.» sono aggiunte le seguenti: «e di cui al comma 8, lettera a), numero 2.»;
- 7) dopo il comma 5 è aggiunto il seguente:
- «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.»;
- 8) al comma 7, lettera a), numero 3.4, le parole «qualora siano disponibili studi o rilievi di dettaglio degli stessi» sono sostituite dalle parole «utilizzando studi o rilievi di dettaglio degli stessi, qualora disponibili, o attraverso valutazioni di massima»;
- 9) al comma 7, lettera a), dopo il numero 6 è aggiunto il seguente:
- «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 subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati.»;
- 10) al comma 8, lettera a), numero 1, le parole «rischio idraulico» sono sostituite dalle parole «pericolosità idraulica»;
- 11) al comma 8, lettera a), dopo il numero 3 è aggiunto il seguente:
- «3 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 subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati.»;
- p) all'articolo 15 sono apportate le seguenti modifiche:
- 1) al comma 1, dopo le parole «Comuni» sono aggiunte le seguenti «, attraverso i meccanismi di cui al comma 2.»;
- 2) dopo il comma 1, è aggiunto il seguente:
- «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.»;
- q) all'articolo 16 sono apportate le seguenti modifiche:
- 1) l'alinnea del comma 1 è sostituito dal seguente: «1. La monetizzazione è consentita per i soli interventi edilizi di cui all'articolo 3, comma 2, per i quali sussiste l'impossibilità a ottemperare ai disposti del presente regolamento, secondo quanto stabilito dal presente comma. Ai fini della monetizzazione, per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere da b) a e), devono sussistere contestualmente tutte le condizioni di cui alle lettere del presente comma, mentre per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera a), anche ricadenti all'interno delle aree individuate nei PGT come ambiti di rigenerazione urbana e territoriale ai sensi dell'articolo 10 della l.r. 12/2005, devono sussistere contestualmente le sole condizioni di cui alle lettere a) e b) nonché una tra quelle di cui alle lettere da c) a e) del seguente elenco.»;
- 2) al comma 1, lettere b), c), d) ed e), e al comma 3, la parola «punto» è sostituita dalla parola «numero»;
- 3) al comma 1, lettera d), le parole «è impedita in quanto l'intervento edilizio è previsto esclusivamente in demolizione parziale fino al piano terra senza modifiche delle sue strutture portanti» sono sostituite dalle seguenti: «è motivatamente impedita»;
- 4) il comma 2 è sostituito dal seguente:
- «2. La monetizzazione non è consentita per gli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, di cui all'articolo 3, comma 3.»;
- 5) il comma 3 è sostituito dal seguente:
- «3. Ai sensi della lettera g) del comma 5 dell'articolo 58 bis della l.r. 12/2005, il valore della monetizzazione è pari al volume di laminazione di cui all'articolo 11, comma 2, lettera e), numero 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.»;
- r) all'articolo 17 sono apportate le seguenti modifiche:
- 1) al comma 1 sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: «, ove non contestuali a modifiche apportate a uno o più articoli del presente regolamento»;
- 2) il secondo periodo del comma 3 è sostituito dai seguenti: «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 di competenza dei comuni il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di avvio del procedimento di approvazione del progetto oggetto di validazione, stante l'equivalenza degli effetti della deliberazione di approvazione del progetto oggetto di validazione a quelli del permesso di costruire, ai sensi dell'articolo 33, comma 3, della l.r. 12/2005.»
- 3) il comma 3 bis è sostituito dal seguente:
- «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»

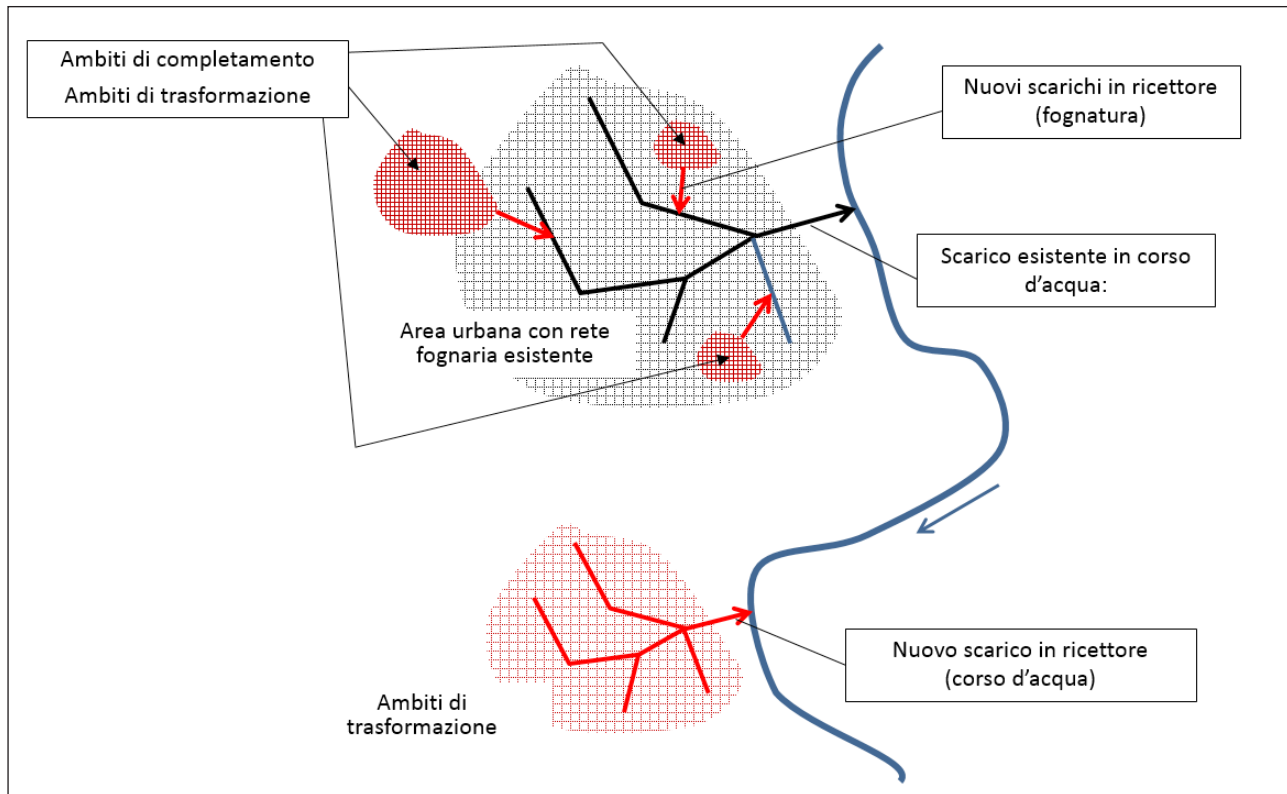
te differito al 31 dicembre 2019 per le istanze di permesso di costruire o per le segnalazioni certificate di inizio attività presentate tra la scadenza del termine di cui al

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 c).»;

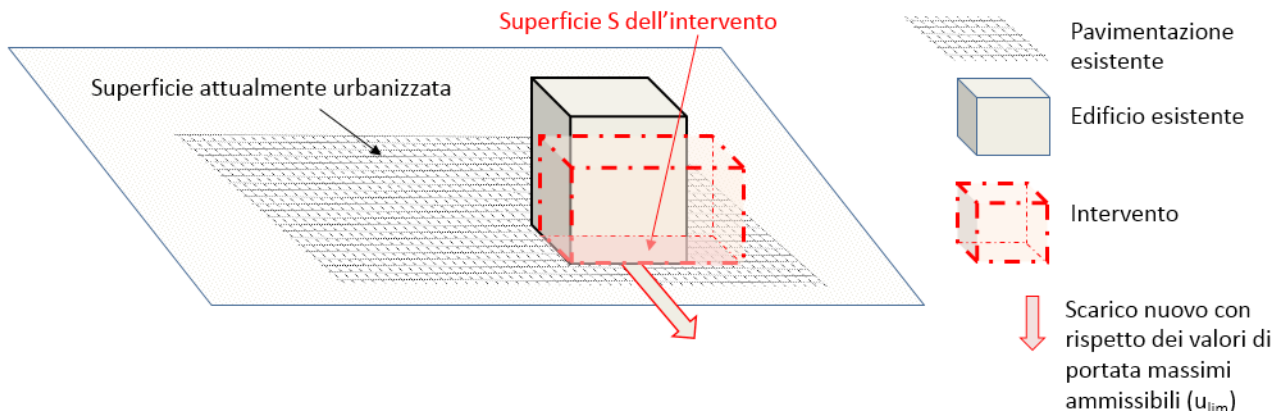
s) l'allegato A è sostituito dal seguente:

ALLEGATO A

Schemi esemplificativi degli interventi ai quali applicare o meno le misure di invarianza idraulica e idrologica

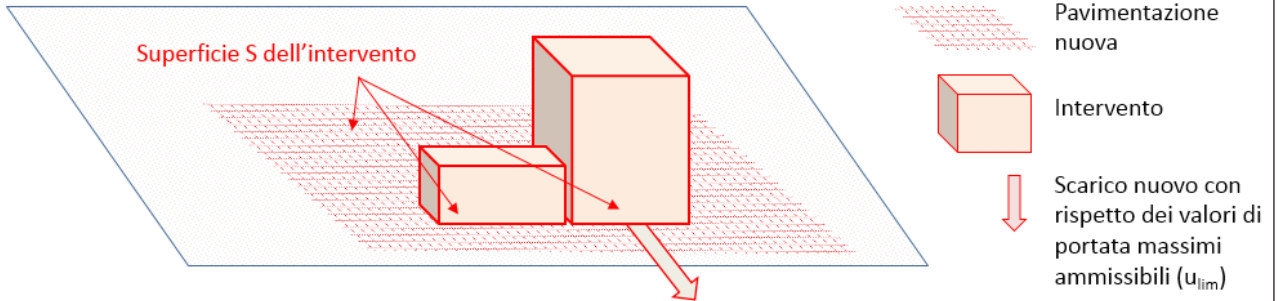


1. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], solo se consistono nella demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio demolito



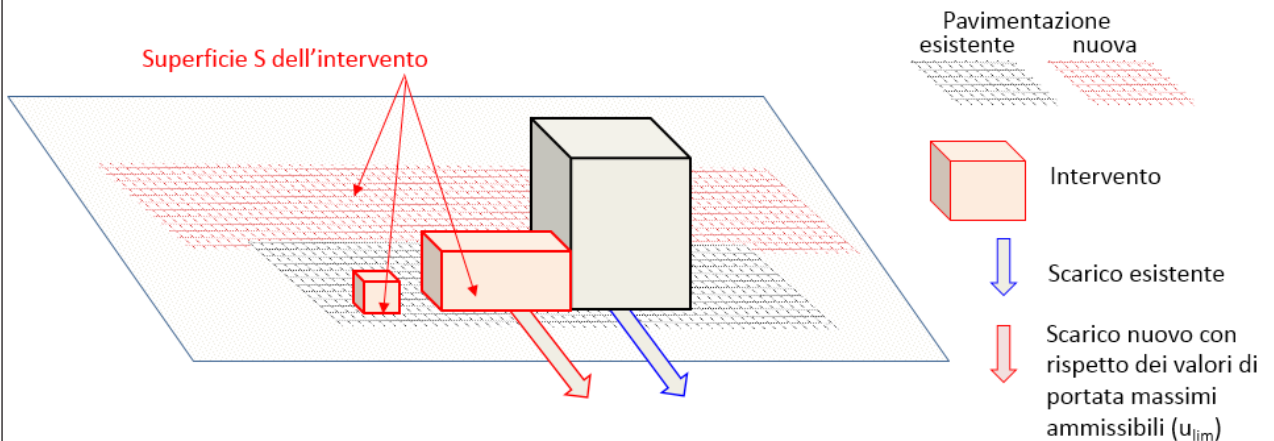
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

2. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001]



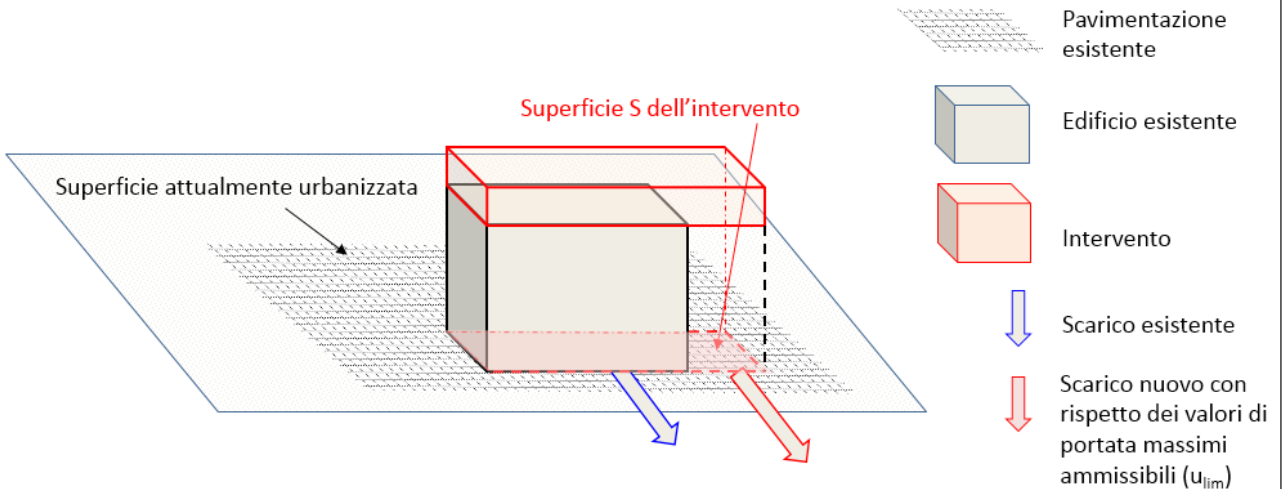
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

- 3. - Interventi di nuova costruzione consistenti in ampliamenti [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001]**
- **Pavimentazioni, finitura di spazi esterni [articolo 6, comma 1, lettera e-ter), del d.p.r. 380/2001]**
 - **Parcheggi, aree di sosta, piazze**
 - **Aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite**
 - **Interventi pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20% del volume dell'edificio principale**



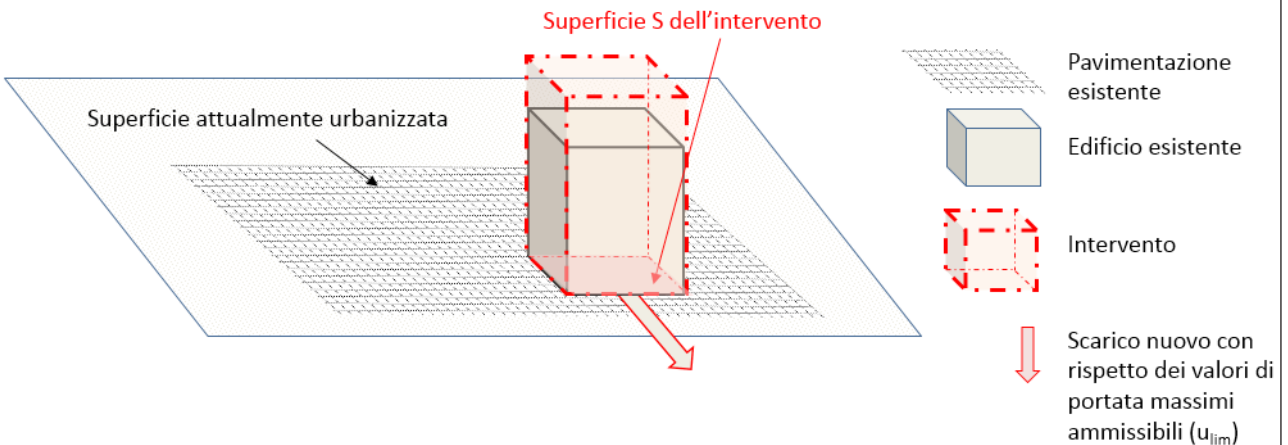
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

4. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001] consistenti in *sopraelevazioni che aumentano la superficie coperta dell'edificio*



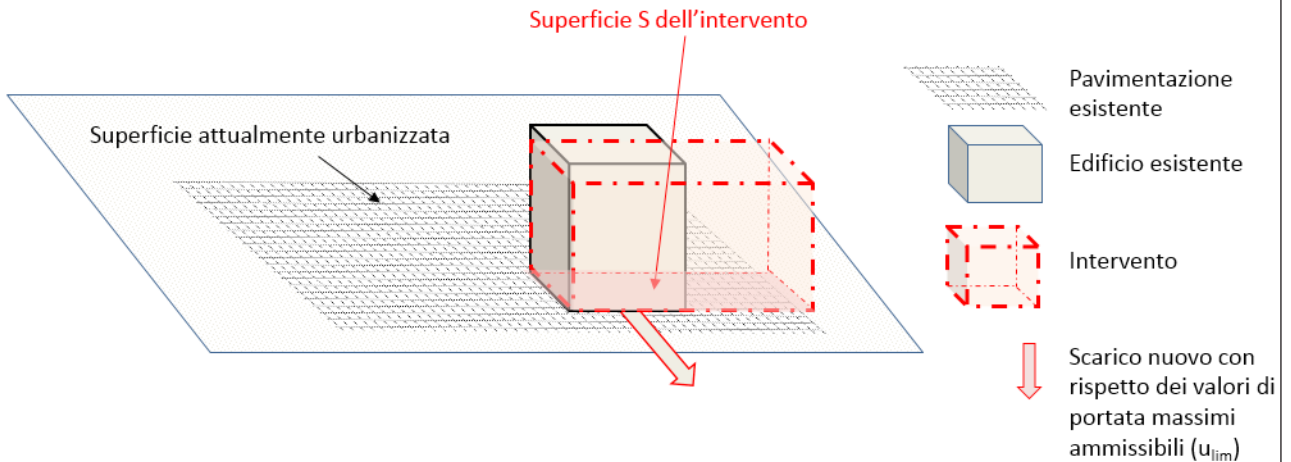
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

5. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/2001] derivanti da una demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento di volume



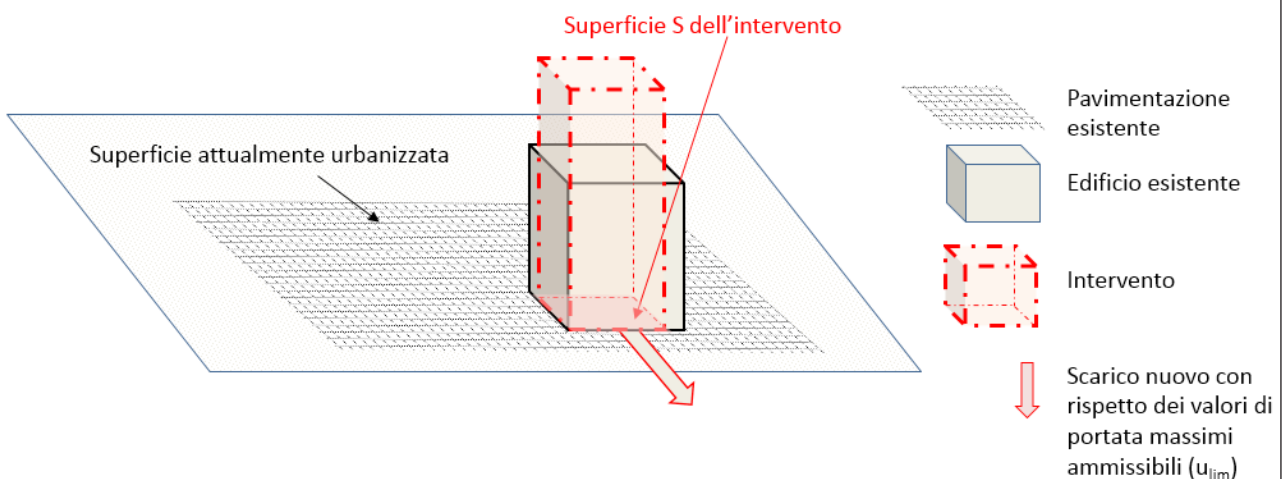
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

6. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/2001] derivanti da una demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento di volume



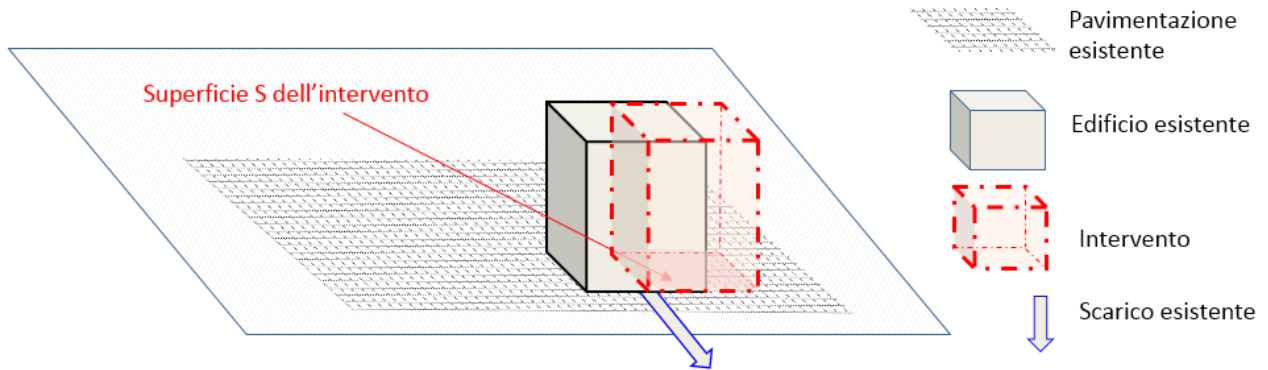
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

7. Interventi di nuova costruzione [articolo 3, comma 1, lettera e) del d.p.r. 380/2001] derivanti da una demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento di volume



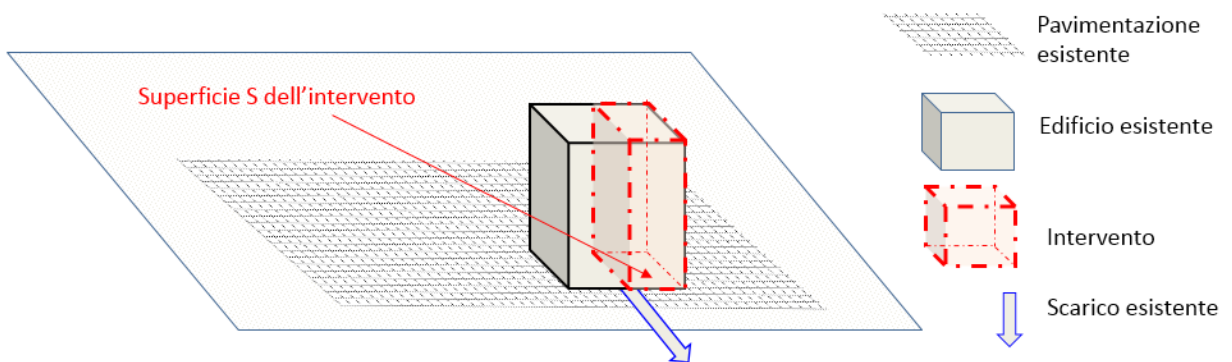
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

8. Interventi di *nuova costruzione* [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001], se consistenti nella *demolizione parziale e ricostruzione con aumento di volume*



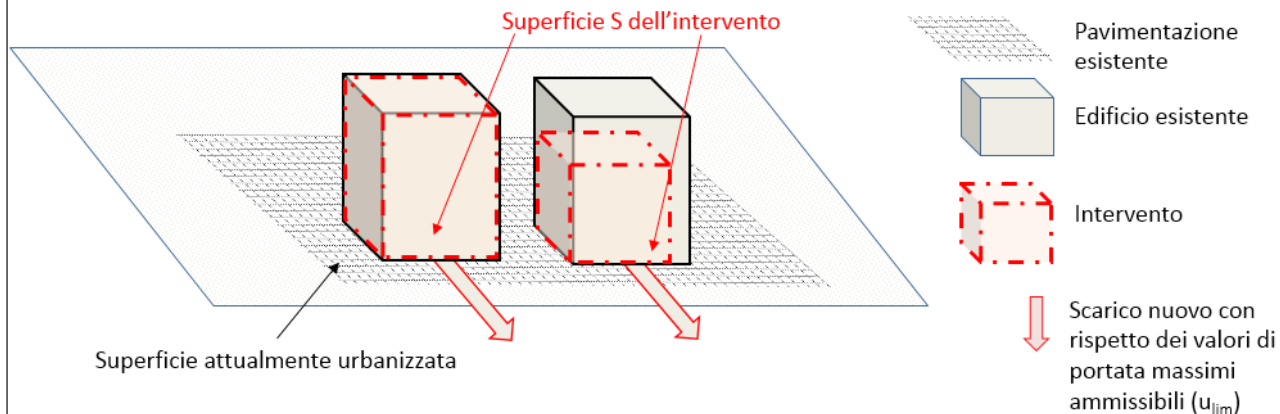
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

9. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], se consistenti nella *demolizione parziale e ricostruzione senza aumento del volume*



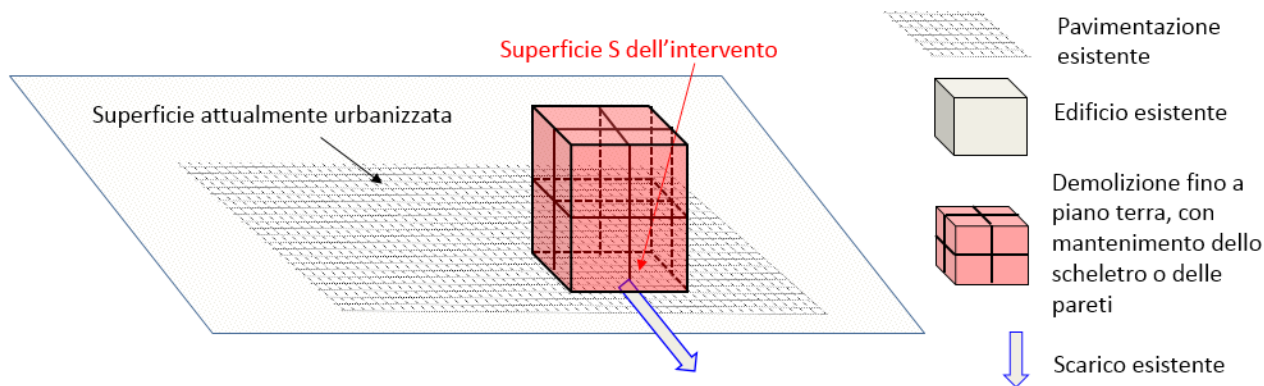
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

10. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del *d.p.r. 380/2001*], che consistono nella demolizione totale e ricostruzione senza aumento di volume e senza aumento della superficie coperta dell'edificio demolito



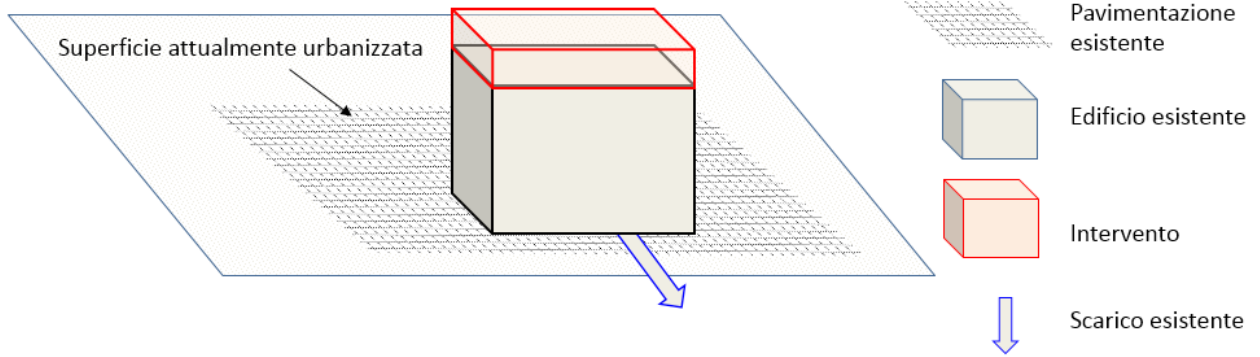
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

11. Interventi di *ristrutturazione edilizia* [articolo 3, comma 1, lettera d) del *d.p.r. 380/2001*], se consistenti nella demolizione con mantenimento dello scheletro o delle pareti e ricostruzione



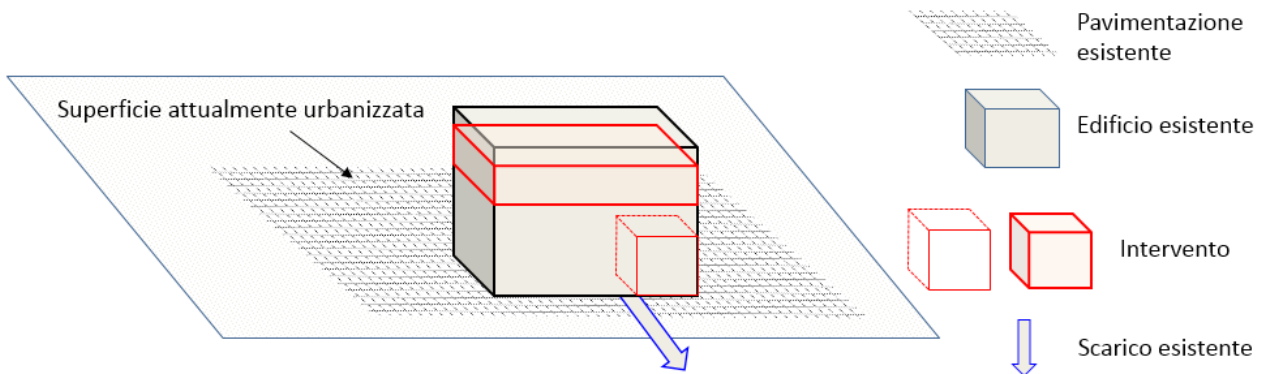
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

12. Interventi di *nuova costruzione* [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001] consistenti in *sopraelevazioni che non alterano la superficie coperta dell'edificio*



Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

13. Interventi di *manutenzione ordinaria, straordinaria e risanamento conservativo* [art. 3, comma 1, lettere a), b) e c) del d.p.r. 380/2001]



Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

t) l'allegato B è sostituito dal seguente:

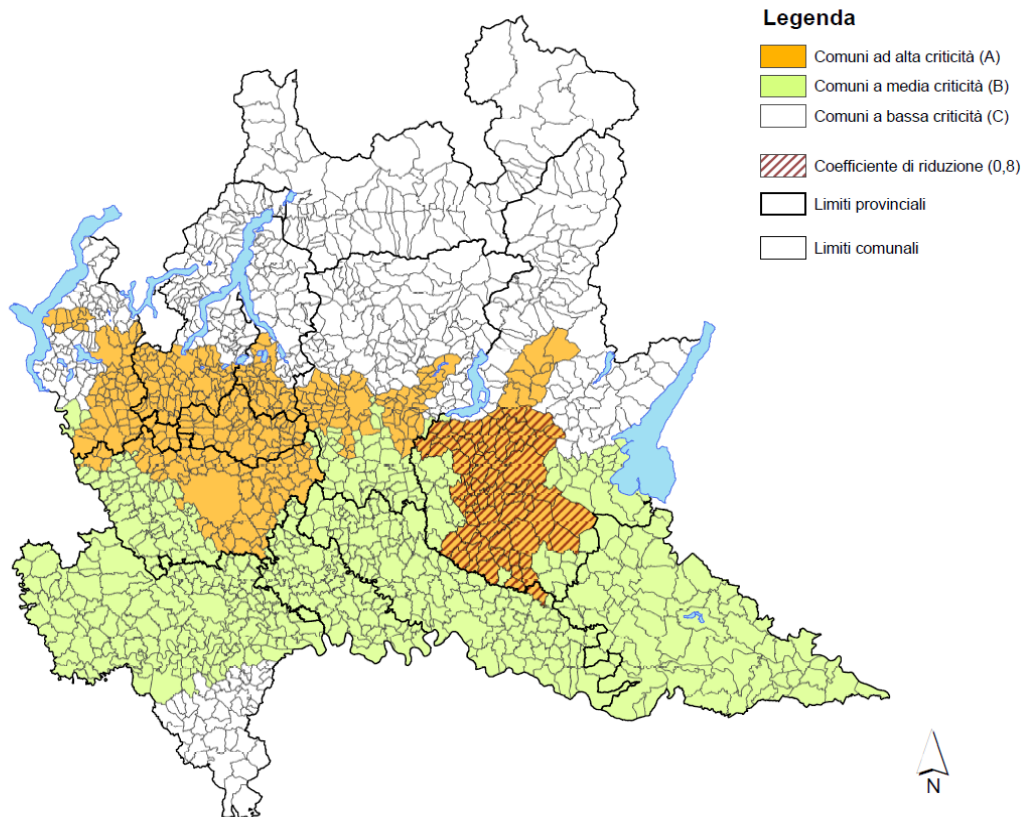
ALLEGATO B

**Elenco dei bacini idrografici o delle porzioni di bacino idrografico
ad alta criticità idraulica e cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica**

Bacini idrografici e porzioni di bacino idrografico ad alta criticità idraulica:

- Arno-Rile-Tenore
- Lambro (escluso il bacino a nord del lago di Pusiano), fino alla sezione ubicata al confine sud del comune di Melegnano
- Seveso, compreso il canale Redefossi fino alla sua confluenza nella Roggia Vettabbia
- Garbogera
- Pudiga
- Nirone
- Guisa
- Lura
- Bozzente
- Fontanile di Tradate
- Gradaluso
- Olona, fino al nodo idraulico di Conca Fallata
- Lambro meridionale, fino alla sezione ubicata al confine sud del comune di Locate Triulzi
- Molgora
- Trobbie
- Lesina
- Mella
- Garza
- Morletta
- Morla
- Zerra
- Longherone
- Miola
- Garzetta
- Rio Torto
- Torrente Toscio
- Lago di Annone
- Fossa Spagnola e Borgofrancone
- Cherio, a partire dal lago di Endine
- Boesio
- Gandaloglio
- Dordo
- Quisa
- Cosia

Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica:



u) l'allegato C è sostituito dal seguente:

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:

<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Criticità idraulica</i>	<i>Coefficiente P</i>
ABBADIA CERRETO	LO	B	
ABBADIA LARIANA	LC	C	
ABBIATEGRASSO	MI	B	
ACQUAFREDDA	BS	B	
ACQUANEGRA CREMONESE	CR	B	
ACQUANEGRA SUL CHIESE	MN	B	
ADRARA SAN MARTINO	BG	C	
ADRARA SAN ROCCO	BG	C	
ADRO	BS	A	0,8
AGNADELLO	CR	B	
AGNOSINE	BS	C	
AGRA	VA	C	
AGRATE BRIANZA	MB	A	1
AICURZIO	MB	A	1
AIRUNO	LC	C	
ALAGNA	PV	B	
ALBAIRATE	MI	B	
ALBANO SANT' ALESSANDRO	BG	A	1

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
ALBAREDO ARNABOLDI	PV	B	
ALBAREDO PER SAN MARCO	SO	C	
ALBAVILLA	CO	A	1
ALBESE CON CASSANO	CO	A	1
ALBIATE	MB	A	1
ALBINO	BG	C	
ALBIOLO	CO	A	1
ALBIZZATE	VA	A	1
ALBONESE	PV	B	
ALBOSAGGIA	SO	C	
ALBUZZANO	PV	B	
ALFIANELLO	BS	B	
ALGUA	BG	C	
ALME`	BG	A	1
ALMENNO SAN BARTOLOMEO	BG	A	1
ALMENNO SAN SALVATORE	BG	C	
ALSERIO	CO	A	1
ALTA VALLE INTELVI	CO	C	
ALZANO LOMBARDO	BG	C	
ALZATE BRIANZA	CO	A	1
AMBIVERE	BG	A	1
ANDALO VALTELLINO	SO	C	
ANFO	BS	C	
ANGERA	VA	C	
ANGOLO TERME	BS	C	
ANNICCO	CR	B	
ANNONE DI BRIANZA	LC	A	1
ANTEGNATE	BG	B	
ANZANO DEL PARCO	CO	A	1
APPIANO GENTILE	CO	A	1
APRICA	SO	C	
ARCENE	BG	A	1
ARCISATE	VA	A	1
ARCONATE	MI	B	
ARCORE	MB	A	1
ARDENNO	SO	C	
ARDESIO	BG	C	
ARENA PO	PV	B	
ARESE	MI	A	1
ARREGNO	CO	C	
ARLUNO	MI	B	
AROSIO	CO	A	1
ARSAGO SEPRIO	VA	C	
ARTOGNE	BS	C	
ARZAGO D`ADDA	BG	B	
ASOLA	MN	B	
ASSAGO	MI	A	1
ASSO	CO	C	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
AVERARA	BG	C	
AVIATICO	BG	C	
AZZANELLO	CR	B	
AZZANO MELLA	BS	A	0,8
AZZANO SAN PAOLO	BG	A	1
AZZATE	VA	C	
AZZIO	VA	A	1
AZZONE	BG	C	
BADIA PAVESE	PV	B	
BAGNARIA	PV	C	
BAGNATICA	BG	A	1
BAGNOLO CREMASCO	CR	B	
BAGNOLO MELLA	BS	A	0,8
BAGNOLO SAN VITO	MN	B	
BAGOLINO	BS	C	
BALLABIO	LC	C	
BARANZATE	MI	A	1
BARASSO	VA	C	
BARBARIGA	BS	A	0,8
BARBATA	BG	B	
BARBIANELLO	PV	B	
BARDELLO	VA	C	
BAREGGIO	MI	B	
BARGHE	BS	C	
BARIANO	BG	B	
BARLASSINA	MB	A	1
BARNI	CO	C	
BARZAGO	LC	A	1
BARZANA	BG	A	1
BARZANO`	LC	A	1
BARZIO	LC	C	
BASCAPE`	PV	B	
BASIANO	MI	A	1
BASIGLIO	MI	B	
BASSANO BRESCIANO	BS	A	0,8
BASTIDA PANCARANA	PV	B	
BATTUDA	PV	B	
BEDERO VALCUVIA	VA	C	
BEDIZOLE	BS	B	
BEDULITA	BG	C	
BELGIOIOSO	PV	B	
BELLAGIO	CO	C	
BELLANO	LC	C	
BELLINZAGO LOMBARDO	MI	A	1
BELLUSCO	MB	A	1
BEMA	SO	C	
BENE LARIO	CO	C	
BERBENNO	BG	C	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
BERBENNO DI VALTELLINA	SO	C	
BEREGAZZO CON FIGLIARO	CO	A	1
BEREGUARDO	PV	B	
BERGAMO	BG	A	1
BERLINGO	BS	A	0,8
BERNAREGGIO	MB	A	1
BERNATE TICINO	MI	B	
BERTONICO	LO	B	
BERZO DEMO	BS	C	
BERZO INFERIORE	BS	C	
BERZO SAN FERMO	BG	A	1
BESANA IN BRIANZA	MB	A	1
BESANO	VA	C	
BESATE	MI	B	
BESNATE	VA	A	1
BESOZZO	VA	C	
BIANDRONNO	VA	C	
BIANZANO	BG	A	1
BIANZONE	SO	C	
BIASSONO	MB	A	1
BIENNO	BS	C	
BIGARELLO	MN	B	
BINAGO	CO	A	1
BINASCO	MI	B	
BIONE	BS	C	
BISUSCHIO	VA	C	
BIZZARONE	CO	A	1
BLELLO	BG	C	
BLESSAGNO	CO	C	
BLEVIO	CO	C	
BODIO LOMNAGO	VA	C	
BOFFALORA D'ADDA	LO	B	
BOFFALORA SOPRA TICINO	MI	B	
BOLGARE	BG	A	1
BOLLATE	MI	A	1
BOLTIERE	BG	B	
BONATE SOPRA	BG	A	1
BONATE SOTTO	BG	A	1
BONEMERSE	CR	B	
BORDOLANO	CR	B	
BORGARELLO	PV	B	
BORGHETTO LODIGIANO	LO	B	
BORGIO DI TERZO	BG	A	1
BORGIO PRIOLO	PV	C	
BORGIO SAN GIACOMO	BS	A	0,8
BORGIO SAN GIOVANNI	LO	B	
BORGIO SAN SIRO	PV	B	
BORGIO VIRGILIO	MN	B	
BORGOFRANCO SUL PO	MN	B	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
BORGORATTO MORMOROLO	PV	C	
BORGOSATOLLO	BS	A	0,8
BORMIO	SO	C	
BORNASCO	PV	B	
BORNO	BS	C	
BOSISIO PARINI	LC	C	
BOSNASCO	PV	C	
BOSSICO	BG	C	
BOTTANUCO	BG	A	1
BOTTICINO	BS	B	
BOVEGNO	BS	A	1
BOVEZZO	BS	A	0,8
BOVISIO MASCIAGO	MB	A	1
BOZZOLO	MN	B	
BRACCA	BG	C	
BRALLO DI PREGOLA	PV	C	
BRANDICO	BS	A	0,8
BRANZI	BG	C	
BRAONE	BS	C	
BREBBIA	VA	C	
BREGANO	VA	C	
BREGNANO	CO	A	1
BREMBATE	BG	B	
BREMBATE DI SOPRA	BG	A	1
BREMBIO	LO	B	
BREME	PV	B	
BRENNA	CO	A	1
BRENO	BS	C	
BRENTA	VA	A	1
BRESCIA	BS	A	0,8
BRESSANA BOTTARONE	PV	B	
BRESSO	MI	A	1
BREZZO DI BEDERO	VA	C	
BRIENNO	CO	C	
BRIGNANO GERA D`ADDA	BG	B	
BRINZIO	VA	C	
BRIONE	BS	A	0,8
BRIOSCO	MB	A	1
BRISSAGO - VALTRAVAGLIA	VA	C	
BRIVIO	LC	C	
BRONI	PV	B	
BRUGHERIO	MB	A	1
BRUMANO	BG	C	
BRUNATE	CO	A	1
BRUNELLO	VA	A	1
BRUSAPORTO	BG	A	1
BRUSIMPIANO	VA	C	
BUBBIANO	MI	B	
BUCCINASCO	MI	B	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
BUGLIO IN MONTE	SO	C	
BUGUGGIATE	VA	C	
BULCIAGO	LC	A	1
BULGAROGRASSO	CO	A	1
BURAGO DI MOLGORA	MB	A	1
BUSCATE	MI	A	1
BUSNAGO	MB	A	1
BUSSERO	MI	A	1
BUSTO ARSIZIO	VA	A	1
BUSTO GAROLFO	MI	B	
CA` D` ANDREA	CR	B	
CABIATE	CO	A	1
CADEGLIANO - VICONAGO	VA	C	
CADORAGO	CO	A	1
CADREZZATE	VA	C	
CAGLIO	CO	C	
CAGNO	CO	A	1
CAINO	BS	A	0,8
CAIOLO	SO	C	
CAIRATE	VA	A	1
CALCINATE	BG	A	1
CALCINATO	BS	B	
CALCIO	BG	B	
CALCO	LC	A	1
CALOLZIOCORTE	LC	C	
CALUSCO D` ADDA	BG	A	1
CALVAGESE DELLA RIVIERA	BS	B	
CALVATONE	CR	B	
CALVENZANO	BG	B	
CALVIGNANO	PV	C	
CALVIGNASCO	MI	B	
CALVISANO	BS	A	0,8
CAMAIRAGO	LO	B	
CAMBIAGO	MI	A	1
CAMERATA CORNELLO	BG	C	
CAMISANO	CR	B	
CAMPAGNOLA CREMASCA	CR	B	
CAMPARADA	MB	A	1
CAMPIONE D` ITALIA	CO	C	
CAMPODOLCINO	SO	C	
CAMPOSPINOSO	PV	B	
CANDIA LOMELLINA	PV	B	
CANEGRATE	MI	A	1
CANEVINO	PV	C	
CANNETO PAVESE	PV	C	
CANNETO SULL` OGLIO	MN	B	
CANONICA D` ADDA	BG	B	
CANTELO	VA	A	1
CANTU`	CO	A	1

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
CANZO	CO	C	
CAPERGNANICA	CR	B	
CAPIAGO INTIMIANO	CO	A	1
CAPIZZONE	BG	C	
CAPO DI PONTE	BS	C	
CAPONAGO	MB	A	1
CAPOVALLE	BS	C	
CAPPELLA CANTONE	CR	B	
CAPPELLA DE` PICENARDI	CR	B	
CAPRALBA	CR	B	
CAPRIANO DEL COLLE	BS	A	0,8
CAPRIATE SAN GERVASIO	BG	B	
CAPRINO BERGAMASCO	BG	C	
CAPRIOLO	BS	A	0,8
CARATE BRIANZA	MB	A	1
CARATE URIO	CO	C	
CARAVAGGIO	BG	B	
CARAVATE	VA	A	1
CARBONARA AL TICINO	PV	B	
CARBONARA DI PO	MN	B	
CARBONATE	CO	A	1
CARDANO AL CAMPO	VA	A	1
CARENNO	LC	C	
CARIMATE	CO	A	1
CARLAZZO	CO	C	
CARNAGO	VA	A	1
CARNATE	MB	A	1
CAROBIO DEGLI ANGELI	BG	A	1
CARONA	BG	C	
CARONNO PERTUSELLA	VA	A	1
CARONNO VARESINO	VA	A	1
CARPENEDOLO	BS	B	
CARPIANO	MI	A	1
CARUGATE	MI	A	1
CARUGO	CO	A	1
CARVICO	BG	A	1
CASALBUTTANO ED UNITI	CR	B	
CASALE CREMASCO - VIDOLASCO	CR	B	
CASALE LITTA	VA	C	
CASALETTO CEREDANO	CR	B	
CASALETTO DI SOPRA	CR	B	
CASALETTO LODIGIANO	LO	B	
CASALETTO VAPRIO	CR	B	
CASALMAGGIORE	CR	B	
CASALMAIOCCO	LO	B	
CASALMORANO	CR	B	
CASALMORO	MN	B	
CASALOLDO	MN	B	
CASALPUSTERLENGO	LO	B	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
CASALROMANO	MN	B	
CASALZUIGNO	VA	A	1
CASANOVA LONATI	PV	B	
CASARGO	LC	C	
CASARILE	MI	B	
CASASCO D`INTELVI	CO	C	
CASATENOVO	LC	A	1
CASATISMA	PV	B	
CASAZZA	BG	A	1
CASCIAGO	VA	C	
CASEI GEROLA	PV	B	
CASELLE LANDI	LO	B	
CASELLE LURANI	LO	B	
CASIRATE D`ADDA	BG	B	
CASLINO D`ERBA	CO	C	
CASNATE CON BERNATE	CO	A	1
CASNIGO	BG	C	
CASORATE PRIMO	PV	B	
CASORATE SEMPIONE	VA	B	
CASOREZZO	MI	B	
CASPOGGIO	SO	C	
CASSAGO BRIANZA	LC	A	1
CASSANO D`ADDA	MI	A	1
CASSANO MAGNAGO	VA	A	1
CASSANO VALCUVIA	VA	C	
CASSIGLIO	BG	C	
CASSINA DE PECCHI	MI	A	1
CASSINA RIZZARDI	CO	A	1
CASSINA VALSASSINA	LC	C	
CASSINETTA DI LUGAGNANO	MI	B	
CASSOLNOVO	PV	B	
CASTANA	PV	C	
CASTANO PRIMO	MI	A	1
CASTEGGIO	PV	C	
CASTEGNATO	BS	A	0,8
CASTEL D`ARIO	MN	B	
CASTEL GABBIANO	CR	B	
CASTEL GOFFREDO	MN	B	
CASTEL MELLA	BS	A	0,8
CASTEL ROZZONE	BG	B	
CASTELBELFORTE	MN	B	
CASTELCOVATI	BS	B	
CASTELDIDONE	CR	B	
CASTELLANZA	VA	A	1
CASTELLEONE	CR	B	
CASTELLETTO DI BRANDUZZO	PV	B	
CASTELLI CALEPIO	BG	B	
CASTELLO CABIAGLIO	VA	C	
CASTELLO D`AGOGNA	PV	B	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
CASTELLO DELL'ACQUA	SO	C	
CASTELLO DI BRIANZA	LC	A	1
CASTELLUCCHIO	MN	B	
CASTELMARTE	CO	C	
CASTELNOVETTO	PV	B	
CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	LO	B	
CASTELNUOVO BOZZENTE	CO	A	1
CASTELSEPRIO	VA	A	1
CASTELVECCANA	VA	C	
CASTELVERDE	CR	B	
CASTELVISCONTI	CR	B	
CASTENEDOLO	BS	A	0,8
CASTIGLIONE D'ADDA	LO	B	
CASTIGLIONE D'INTELVI	CO	C	
CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	MN	B	
CASTIGLIONE OLONA	VA	A	1
CASTIONE ANDEVENNO	SO	C	
CASTIONE DELLA PRESOLANA	BG	C	
CASTIRAGA VIDARDO	LO	B	
CASTO	BS	C	
CASTREZZATO	BS	B	
CASTRO	BG	C	
CASTRONNO	VA	A	1
CAVA MANARA	PV	B	
CAVACURTA	LO	B	
CAVARGNA	CO	C	
CAVARIA CON PREMEZZO	VA	A	1
CAVENAGO D'ADDA	LO	B	
CAVENAGO DI BRIANZA	MB	A	1
CAVERNAGO	BG	B	
CAVRIANA	MN	B	
CAZZAGO BRABBIA	VA	C	
CAZZAGO SAN MARTINO	BS	A	0,8
CAZZANO SANT'ANDREA	BG	C	
CECIMA	PV	C	
CEDEGOLO	BS	C	
CEDRASCO	SO	C	
CELLA DATI	CR	B	
CELLATICA	BS	A	0,8
CENATE SOPRA	BG	A	1
CENATE SOTTO	BG	A	1
CENE	BG	C	
CERANO INTELVI	CO	C	
CERANOVA	PV	B	
CERCINO	SO	C	
CERESARA	MN	B	
CERETE	BG	C	
CERETTO LOMELLINA	PV	B	
CERGNAGO	PV	B	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
CERIANO LAGHETTO	MB	A	1
CERMENATE	CO	A	1
CERNOBBIO	CO	C	
CERNUSCO LOMBARDONE	LC	A	1
CERNUSCO SUL NAVIGLIO	MI	A	1
CERRO AL LAMBRO	MI	A	1
CERRO MAGGIORE	MI	A	1
CERTOSA DI PAVIA	PV	B	
CERVENO	BS	C	
CERVESINA	PV	B	
CERVIGNANO D`ADDA	LO	B	
CESANA BRIANZA	LC	C	
CESANO BOSCONI	MI	B	
CESANO MADERNO	MB	A	1
CESATE	MI	A	1
CETO	BS	C	
CEVO	BS	C	
CHIARI	BS	B	
CHIAVENNA	SO	C	
CHIESA IN VALMALENCO	SO	C	
CHIEVE	CR	B	
CHIGNOLO D`ISOLA	BG	A	1
CHIGNOLO PO	PV	B	
CHIUDUNO	BG	A	1
CHIURO	SO	C	
CICOGNOLA	CR	B	
CIGOGNOLA	PV	C	
CIGOLE	BS	A	0,8
CILAVEGNA	PV	B	
CIMBERGO	BS	C	
CINGIA DE`BOTTI	CR	B	
CINISELLO BALSAMO	MI	A	1
CINO	SO	C	
CIRIMIDO	CO	A	1
CISANO BERGAMASCO	BG	C	
CISERANO	BG	B	
CISLAGO	VA	A	1
CISLIANO	MI	B	
CITTIGLIO	VA	A	1
CIVATE	LC	A	1
CIVIDATE AL PIANO	BG	B	
CIVIDATE CAMUNO	BS	C	
CIVO	SO	C	
CLAINO CON OSTENO	CO	C	
CLIVIO	VA	A	1
CLUSONE	BG	C	
COCCAGLIO	BS	B	
COCQUIO - TREVISAGO	VA	C	
CODEVILLA	PV	C	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
CODOGNO	LO	B	
COGLIATE	MB	A	1
COLERE	BG	C	
COLICO	LC	C	
COLLE BRIANZA	LC	A	1
COLLEBEATO	BS	A	0,8
COLLIO	BS	A	1
COLOGNE	BS	A	0,8
COLOGNO AL SERIO	BG	B	
COLOGNO MONZESE	MI	A	1
COLONNO	CO	C	
COLORINA	SO	C	
COLTURANO	MI	A	1
COLVERDE	CO	A	1
COLZATE	BG	C	
COMABBIO	VA	C	
COMAZZO	LO	B	
COMERIO	VA	C	
COMEZZANO - CIZZAGO	BS	B	
COMMESSAGGIO	MN	B	
COMO	CO	A	1
COMUN NUOVO	BG	B	
CONCESIO	BS	A	0,8
CONCOREZZO	MB	A	1
CONFIENZA	PV	B	
COPIANO	PV	B	
CORANA	PV	B	
CORBETTA	MI	B	
CORMANO	MI	A	1
CORNA IMAGNA	BG	C	
CORNALBA	BG	C	
CORNALE E BASTIDA	PV	B	
CORNAREDO	MI	B	
CORNATE D`ADDA	MB	A	1
CORNEGLIANO LAUDENSE	LO	B	
CORNO GIOVINE	LO	B	
CORNOVECCHIO	LO	B	
CORREZZANA	MB	A	1
CORRIDO	CO	C	
CORSICO	MI	B	
CORTE DE` CORTESI CON CIGNONE	CR	B	
CORTE DE` FRATI	CR	B	
CORTE FRANCA	BS	A	0,8
CORTE PALASIO	LO	B	
CORTENO GOLGI	BS	C	
CORTENOVA	LC	C	
CORTENUOVA	BG	B	
CORTEOLONA E GENZONE	PV	B	
CORVINO SAN QUIRICO	PV	B	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
CORZANO	BS	A	0,8
COSIO VALTELLINO	SO	C	
COSTA DE` NOBILI	PV	B	
COSTA DI MEZZATE	BG	A	1
COSTA DI SERINA	BG	C	
COSTA MASNAGA	LC	A	1
COSTA VALLE IMAGNA	BG	C	
COSTA VOLPINO	BG	C	
COVO	BG	B	
COZZO	PV	B	
CRANDOLA VALSASSINA	LC	C	
CREDARO	BG	C	
CREDERA RUBBIANO	CR	B	
CREMA	CR	B	
CREMELLA	LC	A	1
CREMENAGA	VA	C	
CREMENO	LC	C	
CREMIA	CO	C	
CREMONA	CR	B	
CREMOSANO	CR	B	
CRESPIATICA	LO	B	
CROSIO DELLA VALLE	VA	C	
CROTTA D`ADDA	CR	B	
CUASSO AL MONTE	VA	C	
CUCCIAGO	CO	A	1
CUGGIONO	MI	B	
CUGLIATE - FABIASCO	VA	C	
CUMIGNANO SUL NAVIGLIO	CR	B	
CUNARDO	VA	C	
CURA CARPIGNANO	PV	B	
CURIGLIA CON MONTEVIASCO	VA	C	
CURNO	BG	A	1
CURTATONE	MN	B	
CUSAGO	MI	B	
CUSANO MILANINO	MI	A	1
CUSINO	CO	C	
CUSIO	BG	C	
CUVEGLIO	VA	A	1
CUVIO	VA	A	1
DAIRAGO	MI	B	
DALMINE	BG	A	1
DARFO BOARIO TERME	BS	C	
DAVERIO	VA	C	
DAZIO	SO	C	
DELEBIO	SO	C	
DELLO	BS	A	0,8
DEROVERE	CR	B	
DERVIO	LC	C	
DESENZANO DEL GARDA	BS	B	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
DESIO	MB	A	1
DIZZASCO	CO	C	
DOLZAGO	LC	A	1
DOMASO	CO	C	
DONGO	CO	C	
DORIO	LC	C	
DORNO	PV	B	
DOSOLO	MN	B	
DOSSENA	BG	C	
DOSSO DEL LIRO	CO	C	
DOVERA	CR	B	
DRESANO	MI	B	
DRIZZONA	CR	B	
DUBINO	SO	C	
DUMENZA	VA	C	
DUNO	VA	A	1
EDOLO	BS	C	
ELLO	LC	A	1
ENDINE GAIANO	BG	A	1
ENTRATICO	BG	A	1
ERBA	CO	C	
ERBUSCO	BS	A	0,8
ERVE	LC	C	
ESINE	BS	C	
ESINO LARIO	LC	C	
EUPILIO	CO	C	
FAEDO VALTELLINO	SO	C	
FAGGETO LARIO	CO	C	
FAGNANO OLONA	VA	A	1
FALOPPIO	CO	A	1
FARA GERA D`ADDA	BG	B	
FARA OLIVANA CON SOLA	BG	B	
FENEGRO`	CO	A	1
FERNO	VA	A	1
FERRERA DI VARESE	VA	C	
FERRERA ERBOGNONE	PV	B	
FIESCO	CR	B	
FIESSE	BS	B	
FIGINO SERENZA	CO	A	1
FILAGO	BG	A	1
FILIGHERA	PV	B	
FINO DEL MONTE	BG	C	
FINO MORNASCO	CO	A	1
FIORANO AL SERIO	BG	C	
FLERO	BS	A	0,8
FOMBIO	LO	B	
FONTANELLA	BG	B	
FONTENO	BG	C	
FOPPOLO	BG	C	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
FORCOLA	SO	C	
FORESTO SPARSO	BG	C	
FORMIGARA	CR	B	
FORNOVO SAN GIOVANNI	BG	B	
FORTUNAGO	PV	C	
FRASCAROLO	PV	B	
FUIPIANO VALLE IMAGNA	BG	C	
FUSINE	SO	C	
GABBIONETA BINANUOVA	CR	B	
GADESCO PIEVE DELMONA	CR	B	
GAGGIANO	MI	B	
GALBIATE	LC	A	1
GALGAGNANO	LO	B	
GALLARATE	VA	A	1
GALLIATE LOMBARDO	VA	C	
GALLIAVOLA	PV	B	
GAMBARA	BS	B	
GAMBARANA	PV	B	
GAMBOLO`	PV	B	
GANDELLINO	BG	C	
GANDINO	BG	C	
GANDOSSO	BG	C	
GARBAGNATE MILANESE	MI	A	1
GARBAGNATE MONASTERO	LC	A	1
GARDONE RIVIERA	BS	C	
GARDONE VALTROMPIA	BS	A	1
GARGNANO	BS	C	
GARLASCO	PV	B	
GARLATE	LC	C	
GARZENO	CO	C	
GAVARDO	BS	C	
GAVERINA TERME	BG	A	1
GAVIRATE	VA	C	
GAZOLDO DEGLI IPPOLITI	MN	B	
GAZZADA SCHIANNO	VA	A	1
GAZZANIGA	BG	C	
GAZZUOLO	MN	B	
GEMONIO	VA	A	1
GENIVOLTA	CR	B	
GERA LARIO	CO	C	
GERENZAGO	PV	B	
GERENZANO	VA	A	1
GERMIGNAGA	VA	C	
GEROLA ALTA	SO	C	
GERRE DE` CAPRIOLI	CR	B	
GESSATE	MI	A	1
GHEDI	BS	A	0,8
GHISALBA	BG	B	
GIANICO	BS	C	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
GIUSSAGO	PV	B	
GIUSSANO	MB	A	1
GODIASCO SALICE TERME	PV	C	
GOITO	MN	B	
GOLASECCA	VA	C	
GOLFERENZO	PV	C	
GOMBITO	CR	B	
GONZAGA	MN	B	
GORDONA	SO	C	
GORGONZOLA	MI	A	1
GORLA MAGGIORE	VA	A	1
GORLA MINORE	VA	A	1
GORLAGO	BG	A	1
GORLE	BG	B	
GORNATE OLONA	VA	A	1
GORNO	BG	C	
GOTTOLENGO	BS	B	
GRAFFIGNANA	LO	B	
GRANDATE	CO	A	1
GRANDOLA ED UNITI	CO	C	
GRANTOLA	VA	C	
GRASSOBBIO	BG	B	
GRAVEDONA ED UNITI	CO	C	
GRAVELLONA LOMELLINA	PV	B	
GREZZAGO	MI	A	1
GRIANTE	CO	C	
GROMO	BG	C	
GRONE	BG	A	1
GRONTARDO	CR	B	
GROPELLO CAIROLI	PV	B	
GROSIO	SO	C	
GROSOTTO	SO	C	
GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	CR	B	
GRUMELLO DEL MONTE	BG	A	1
GUANZATE	CO	A	1
GUARDAMIGLIO	LO	B	
GUDO VISCONTI	MI	B	
GUIDIZZOLO	MN	B	
GUSSAGO	BS	A	0,8
GUSSOLA	CR	B	
IDRO	BS	C	
IMBERSAGO	LC	A	1
INARZO	VA	C	
INCUDINE	BS	C	
INDUNO OLONA	VA	A	1
INTROBIO	LC	C	
INTROZZO	LC	C	
INVERIGO	CO	A	1
INVERNO E MONTELEONE	PV	B	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
INVERUNO	MI	B	
INZAGO	MI	A	1
IRMA	BS	A	1
ISEO	BS	C	
ISOLA DI FONDRA	BG	C	
ISOLA DOVARESE	CR	B	
ISORELLA	BS	B	
ISPRA	VA	C	
ISSO	BG	B	
IZANO	CR	B	
JERAGO CON ORAGO	VA	A	1
LA VALLETTA BRIANZA	LC	A	1
LACCHIARELLA	MI	B	
LAGLIO	CO	C	
LAINATE	MI	A	1
LAINO	CO	C	
LALLIO	BG	A	1
LAMBRUGO	CO	A	1
LANDRIANO	PV	B	
LANGOSCO	PV	B	
LANZADA	SO	C	
LARDIRAGO	PV	B	
LASNIGO	CO	C	
LAVENA PONTE TRESA	VA	C	
LAVENO - MOMBELLO	VA	A	1
LAVENONE	BS	C	
LAZZATE	MB	A	1
LECCO	LC	C	
LEFFE	BG	C	
LEGGIUNO	VA	C	
LEGNANO	MI	A	1
LENNA	BG	C	
LENO	BS	A	0,8
LENTATE SUL SEVESO	MB	A	1
LESMO	MB	A	1
LEVATE	BG	A	1
LEZZENO	CO	C	
LIERNA	LC	C	
LIMBIATE	MB	A	1
LIMIDO COMASCO	CO	A	1
LIMONE SUL GARDA	BS	C	
LINAROLO	PV	B	
LIPOMO	CO	A	1
LIRIO	PV	C	
LISCATE	MI	A	1
LISSONE	MB	A	1
LIVIGNO	SO	C	
LIVO	CO	C	
LIVRAGA	LO	B	

<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Criticità idraulica</i>	<i>Coefficiente P</i>
LOCATE DI TRIULZI	MI	A	1
LOCATE VARESIINO	CO	A	1
LOCATELLO	BG	C	
LODI	LO	B	
LODI VECCHIO	LO	B	
LODRINO	BS	A	1
LOGRATO	BS	A	0,8
LOMAGNA	LC	A	1
LOMAZZO	CO	A	1
LOMELLO	PV	B	
LONATE CEPPINO	VA	A	1
LONATE POZZOLO	VA	A	1
LONATO DEL GARDA	BS	B	
LONGHENA	BS	A	0,8
LONGONE AL SEGRINO	CO	C	
LOSINE	BS	C	
LOVERE	BG	C	
LOVERO	SO	C	
LOZIO	BS	C	
LOZZA	VA	A	1
LUINO	VA	C	
LUISAGO	CO	A	1
LUMEZZANE	BS	A	0,8
LUNGAVILLA	PV	B	
LURAGO D'ERBA	CO	A	1
LURAGO MARINONE	CO	A	1
LURANO	BG	A	1
LURATE CACCIVIO	CO	A	1
LUVINATE	VA	C	
LUZZANA	BG	A	1
MACCAGNO CON PINO E VEDDASCA	VA	C	
MACCASTORNA	LO	B	
MACHERIO	MB	A	1
MACLODIO	BS	A	0,8
MADESIMO	SO	C	
MADIGNANO	CR	B	
MADONE	BG	A	1
MAGASA	BS	C	
MAGENTA	MI	B	
MAGHERNO	PV	B	
MAGNACAVALLO	MN	B	
MAGNAGO	MI	A	1
MAGREGLIO	CO	C	
MAIRAGO	LO	B	
MAIRANO	BS	A	0,8
MALAGNINO	CR	B	
MALEGNO	BS	C	
MALEO	LO	B	
MALGESSO	VA	C	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
MALGRATE	LC	C	
MALNATE	VA	A	1
MALONNO	BS	C	
MANDELLO DEL LARIO	LC	C	
MANERBA DEL GARDA	BS	B	
MANERBIO	BS	A	0,8
MANTELLO	SO	C	
MANTOVA	MN	B	
MAPELLO	BG	A	1
MARCALLO CON CASONE	MI	B	
MARCARIA	MN	B	
MARCHENO	BS	A	1
MARCHIROLO	VA	C	
MARCIGNAGO	PV	B	
MARGNO	LC	C	
MARIANA MANTOVANA	MN	B	
MARIANO COMENSE	CO	A	1
MARMENTINO	BS	A	1
MARMIROLO	MN	B	
MARNATE	VA	A	1
MARONE	BS	C	
MARTIGNANA DI PO	CR	B	
MARTINENGO	BG	B	
MARUDO	LO	B	
MARZANO	PV	B	
MARZIO	VA	C	
MASATE	MI	A	1
MASCIAGO PRIMO	VA	C	
MASLIANICO	CO	C	
MASSALENGO	LO	B	
MAZZANO	BS	B	
MAZZO DI VALTELLINA	SO	C	
MEDA	MB	A	1
MEDE	PV	B	
MEDIGLIA	MI	A	1
MEDOLAGO	BG	A	1
MEDOLE	MN	B	
MELEGNANO	MI	A	1
MELETI	LO	B	
MELLO	SO	C	
MELZO	MI	A	1
MENAGGIO	CO	C	
MENCONICO	PV	C	
MERATE	LC	A	1
MERCALLO	VA	C	
MERLINO	LO	B	
MERONE	CO	A	1
MESE	SO	C	
MESENZANA	VA	C	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
MESERO	MI	B	
MEZZAGO	MB	A	1
MEZZANA BIGLI	PV	B	
MEZZANA RABATTONI	PV	B	
MEZZANINO	PV	B	
MEZZOLDI	BG	C	
MILANO	MI	A	1
MILZANO	BS	A	0,8
MIRADOLO TERME	PV	B	
MISANO DI GERA D`ADDA	BG	B	
MISINTO	MB	A	1
MISSAGLIA	LC	A	1
MOGGIO	LC	C	
MOGLIA	MN	B	
MOIO DE` CALVI	BG	C	
MOLTENO	LC	A	1
MOLTRASIO	CO	C	
MONASTEROLO DEL CASTELLO	BG	A	1
MONGUZZO	CO	A	1
MONIGA DEL GARDA	BS	B	
MONNO	BS	C	
MONTAGNA IN VALTELLINA	SO	C	
MONTALTO PAVESE	PV	C	
MONTANASO LOMBARDO	LO	B	
MONTANO LUCINO	CO	A	1
MONTE CREMASCO	CR	B	
MONTE ISOLA	BS	C	
MONTE MARENZO	LC	C	
MONTEBELLO DELLA BATTAGLIA	PV	B	
MONTECALVO VERSIGLIA	PV	C	
MONTEGRINO VALTRAVAGLIA	VA	C	
MONTELLO	BG	A	1
MONTEMEZZO	CO	C	
MONTESCANO	PV	C	
MONTESEGALE	PV	C	
MONTEVECCHIA	LC	A	1
MONTICELLI BRUSATI	BS	A	0,8
MONTICELLI PAVESE	PV	B	
MONTICELLO BRIANZA	LC	A	1
MONTICHIARI	BS	A	0,8
MONTIRONE	BS	A	0,8
MONTODINE	CR	B	
MONTORFANO	CO	A	1
MONTU` BECCARIA	PV	C	
MONVALLE	VA	C	
MONZA	MB	A	1
MONZAMBANO	MN	B	
MORAZZONE	VA	A	1
MORBEGNO	SO	C	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
MORENGO	BG	B	
MORIMONDO	MI	B	
MORNAGO	VA	C	
MORNICO AL SERIO	BG	A	1
MORNICO LOSANA	PV	C	
MORTARA	PV	B	
MORTERONE	LC	C	
MOSCAZZANO	CR	B	
MOTTA BALUFFI	CR	B	
MOTTA VISCONTI	MI	B	
MOTTEGGIANA	MN	B	
MOZZANICA	BG	B	
MOZZATE	CO	A	1
MOZZO	BG	A	1
MUGGIO`	MB	A	1
MULAZZANO	LO	B	
MURA	BS	C	
MUSCOLINE	BS	B	
MUSSO	CO	C	
NAVE	BS	A	0,8
NEMBRO	BG	C	
NERVIANO	MI	A	1
NESSO	CO	C	
NIARDO	BS	C	
NIBIONNO	LC	A	1
NICORVO	PV	B	
NOSATE	MI	B	
NOVA MILANESE	MB	A	1
NOVATE MEZZOLA	SO	C	
NOVATE MILANESE	MI	A	1
NOVEDRATE	CO	A	1
NOVIGLIO	MI	B	
NUVOLENTO	BS	B	
NUVOLERA	BS	B	
ODOLO	BS	C	
OFFANENGO	CR	B	
OFFLAGA	BS	A	0,8
OGGIONA CON SANTO STEFANO	VA	A	1
OGGIONO	LC	A	1
OLEVANO DI LOMELLINA	PV	B	
OLGIATE COMASCO	CO	A	1
OLGIATE MOLGORA	LC	A	1
OLGIATE OLONA	VA	A	1
OLGINATE	LC	C	
OLIVA GESSI	PV	C	
OLIVETO LARIO	LC	C	
OLMENETA	CR	B	
OLMO AL BREMBO	BG	C	
OLTRE IL COLLE	BG	C	

<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Criticità idraulica</i>	<i>Coefficiente P</i>
OLTRESSENDA ALTA	BG	C	
OLTRONA DI SAN MAMETTE	CO	A	1
OME	BS	A	0,8
ONETA	BG	C	
ONO SAN PIETRO	BS	C	
ONORE	BG	C	
OPERA	MI	A	1
ORIGGIO	VA	A	1
ORINO	VA	A	1
ORIO AL SERIO	BG	A	1
ORIO LITTA	LO	B	
ORNAGO	MB	A	1
ORNICA	BG	C	
ORSENIGO	CO	A	1
ORZINUOVI	BS	B	
ORZIVECCHI	BS	B	
OSIO SOPRA	BG	B	
OSIO SOTTO	BG	B	
OSMATE	VA	C	
OSNAGO	LC	A	1
OSPEDALETTO LODIGIANO	LO	B	
OSPITALETTO	BS	A	0,8
OSSAGO LODIGIANO	LO	B	
OSSIMO	BS	C	
OSSONA	MI	B	
OSTIANO	CR	A	0,8
OSTIGLIA	MN	B	
OTTOBIANO	PV	B	
OZZERO	MI	B	
PADENGHE SUL GARDA	BS	B	
PADERNO D`ADDA	LC	A	1
PADERNO DUGNANO	MI	A	1
PADERNO FRANCIACORTA	BS	A	0,8
PADERNO PONCHIELLI	CR	B	
PAGAZZANO	BG	B	
PAGNONA	LC	C	
PAISCO LOVENO	BS	C	
PAITONE	BS	C	
PALADINA	BG	A	1
PALAZZAGO	BG	A	1
PALAZZO PIGNANO	CR	B	
PALAZZOLO SULL`OGLIO	BS	A	0,8
PALESTRO	PV	B	
PALOSCO	BG	A	1
PANCARANA	PV	B	
PANDINO	CR	B	
PANTIGLIATE	MI	A	1
PARABIAGO	MI	A	1
PARATICO	BS	B	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
PARLASCO	LC	C	
PARONA	PV	B	
PARRE	BG	C	
PARZANICA	BG	C	
PASPARDO	BS	C	
PASSIRANO	BS	A	0,8
PASTURO	LC	C	
PAULLO	MI	B	
PAVIA	PV	B	
PAVONE DEL MELLA	BS	A	0,8
PEDESINA	SO	C	
PEDRENGO	BG	A	1
PEGLIO	CO	C	
PEGOGNAGA	MN	B	
PEIA	BG	C	
PERLEDO	LC	C	
PERO	MI	A	1
PERSICO DOSIMO	CR	B	
PERTICA ALTA	BS	C	
PERTICA BASSA	BS	C	
PESCAROLO ED UNITI	CR	B	
PESCADE	LC	C	
PESCHIERA BORROMEO	MI	A	1
PESSANO CON BORNAGO	MI	A	1
PESSINA CREMONESE	CR	B	
PEZZAZE	BS	A	1
PIADENA	CR	B	
PIAN CAMUNO	BS	C	
PIANCOGNO	BS	C	
PIANELLO DEL LARIO	CO	C	
PIANENGO	CR	B	
PIANICO	BG	C	
PIANTEDO	SO	C	
PIARIO	BG	C	
PIATEDA	SO	C	
PIAZZA BREMBANA	BG	C	
PIAZZATORRE	BG	C	
PIAZZOLO	BG	C	
PIERANICA	CR	B	
PIETRA DE` GIORGI	PV	C	
PIEVE ALBIGNOLA	PV	B	
PIEVE D`OLMI	CR	B	
PIEVE DEL CAIRO	PV	B	
PIEVE DI CORIANO	MN	B	
PIEVE EMANUELE	MI	A	1
PIEVE FISSIRAGA	LO	B	
PIEVE PORTO MORONE	PV	B	
PIEVE SAN GIACOMO	CR	B	
PIGRA	CO	C	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
PINAROLO PO	PV	B	
PIOLTELLO	MI	A	1
PISOGLNE	BS	C	
PIUBEGA	MN	B	
PIURO	SO	C	
PIZZALE	PV	B	
PIZZIGHETTONE	CR	B	
PLESIO	CO	C	
POGGIO RUSCO	MN	B	
POGGIRIDENTI	SO	C	
POGLIANO MILANESE	MI	A	1
POGNANA LARIO	CO	C	
POGNANO	BG	A	1
POLAVENO	BS	A	0,8
POLPENAZZE DEL GARDA	BS	B	
POMPIANO	BS	B	
POMPONESCO	MN	B	
PONCARALE	BS	A	0,8
PONNA	CO	C	
PONTE DI LEGNO	BS	C	
PONTE IN VALTELLINA	SO	C	
PONTE LAMBRO	CO	C	
PONTE NIZZA	PV	C	
PONTE NOSSA	BG	C	
PONTE SAN PIETRO	BG	A	1
PONTERANICA	BG	A	1
PONTEVICO	BS	A	0,8
PONTI SUL MINCIO	MN	B	
PONTIDA	BG	A	1
PONTIROLO NUOVO	BG	B	
PONTOGLIO	BS	B	
PORLEZZA	CO	C	
PORTALBERA	PV	B	
PORTO CERESIO	VA	C	
PORTO MANTOVANO	MN	B	
PORTO VALTRAVAGLIA	VA	C	
POSTALESIO	SO	C	
POZZAGLIO ED UNITI	CR	B	
POZZO D'ADDA	MI	A	1
POZZOLENGO	BS	B	
POZZUOLO MARTESANA	MI	A	1
PRADALUNGA	BG	C	
PRALBOINO	BS	A	0,8
PRATA CAMPORTACCIO	SO	C	
PREDORE	BG	C	
PREGNANA MILANESE	MI	A	1
PREMANA	LC	C	
PREMOLO	BG	C	
PRESEGLIE	BS	C	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
PREZZO	BG	A	1
PREVALLE	BS	B	
PRIMALUNA	LC	C	
PROSERPIO	CO	C	
PROVAGLIO D`ISEO	BS	A	0,8
PROVAGLIO VAL SABBIA	BS	C	
PUEGNAGO SUL GARDA	BS	B	
PUMENENGO	BG	B	
PUSIANO	CO	C	
QUINGENTOLE	MN	B	
QUINTANO	CR	B	
QUINZANO D`OGLIO	BS	A	0,8
QUISTELLO	MN	B	
RANCIO VALCUVIA	VA	C	
RANCO	VA	C	
RANICA	BG	C	
RANZANICO	BG	A	1
RASURA	SO	C	
REA	PV	B	
REDAVALLE	PV	B	
REDONDESCO	MN	B	
REMEDELLO	BS	B	
RENATE	MB	A	1
RESCALDINA	MI	A	1
RETOBIDO	PV	C	
REVERE	MN	B	
REZZAGO	CO	C	
REZZATO	BS	B	
RHO	MI	A	1
RICENGO	CR	B	
RIPALTA ARPINA	CR	B	
RIPALTA CREMASCA	CR	B	
RIPALTA GUERINA	CR	B	
RIVA DI SOLTÒ	BG	C	
RIVANAZZANO TERME	PV	C	
RIVAROLO DEL RE ED UNITI	CR	B	
RIVAROLO MANTOVANO	MN	B	
RIVOLTA D`ADDA	CR	B	
ROBBIATE	LC	A	1
ROBBIO	PV	B	
ROBECCHETTO CON INDUNO	MI	B	
ROBECCO D`OGLIO	CR	B	
ROBECCO PAVESE	PV	B	
ROBECCO SUL NAVIGLIO	MI	B	
ROCCA DE`GIORGI	PV	C	
ROCCA SUSELLA	PV	C	
ROCCAFRANCA	BS	B	
RODANO	MI	A	1
RODENGO - SAIANO	BS	A	0,8

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
RODERO	CO	A	1
RODIGO	MN	B	
ROE` VOLCIANO	BS	C	
ROGENO	LC	A	1
ROGNANO	PV	B	
ROGNO	BG	C	
ROGOLO	SO	C	
ROMAGNESE	PV	C	
ROMANENGO	CR	B	
ROMANO DI LOMBARDIA	BG	B	
RONAGO	CO	C	
RONCADELLE	BS	A	0,8
RONCARO	PV	B	
RONCELLO	MB	A	1
RONCO BRIANTINO	MB	A	1
RONCOBELLO	BG	C	
RONCOFERRARO	MN	B	
RONCOLA	BG	C	
ROSASCO	PV	B	
ROSATE	MI	B	
ROTA D`IMAGNA	BG	C	
ROVATO	BS	A	0,8
ROVELLASCA	CO	A	1
ROVELLO PORRO	CO	A	1
ROVERBELLA	MN	B	
ROVESCALA	PV	C	
ROVETTA	BG	C	
ROZZANO	MI	A	1
RUDIANO	BS	B	
RUINO	PV	C	
SABBIO CHIESE	BS	C	
SABBIONETA	MN	B	
SALA COMACINA	CO	C	
SALE MARASINO	BS	C	
SALERANO SUL LAMBRO	LO	B	
SALO`	BS	C	
SALTRIO	VA	A	1
SALVIROLA	CR	B	
SAMARATE	VA	A	1
SAMOLACO	SO	C	
SAN BARTOLOMEO VAL CAVARGNA	CO	C	
SAN BASSANO	CR	B	
SAN BENEDETTO PO	MN	B	
SAN CIPRIANO PO	PV	B	
SAN COLOMBANO AL LAMBRO	MI	B	
SAN DAMIANO AL COLLE	PV	C	
SAN DANIELE PO	CR	B	
SAN DONATO MILANESE	MI	A	1
SAN FEDELE INTELVI	CO	C	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
SAN FELICE DEL BENACO	BS	B	
SAN FERMO DELLA BATTAGLIA	CO	A	1
SAN FIORANO	LO	B	
SAN GENESIO ED UNITI	PV	B	
SAN GERVASIO BRESCIANO	BS	A	0,8
SAN GIACOMO DELLE SEGNATE	MN	B	
SAN GIACOMO FILIPPO	SO	C	
SAN GIORGIO DI LOMELLINA	PV	B	
SAN GIORGIO DI MANTOVA	MN	B	
SAN GIORGIO SU LEGNANO	MI	B	
SAN GIOVANNI BIANCO	BG	C	
SAN GIOVANNI DEL DOSSO	MN	B	
SAN GIOVANNI IN CROCE	CR	B	
SAN GIULIANO MILANESE	MI	A	1
SAN MARTINO DALL' ARGINE	MN	B	
SAN MARTINO DEL LAGO	CR	B	
SAN MARTINO IN STRADA	LO	B	
SAN MARTINO SICCOMARIO	PV	B	
SAN NAZZARO VAL CAVARGNA	CO	C	
SAN PAOLO	BS	A	0,8
SAN PAOLO D' ARGON	BG	A	1
SAN PELLEGRINO TERME	BG	C	
SAN ROCCO AL PORTO	LO	B	
SAN SIRO	CO	C	
SAN VITTORE OLONA	MI	A	1
SAN ZENO NAVIGLIO	BS	A	0,8
SAN ZENONE AL LAMBRO	MI	B	
SAN ZENONE AL PO	PV	B	
SANGIANO	VA	C	
SANNAZZARO DE' BURGONDI	PV	B	
SANT' ALESSIO CON VIALONE	PV	B	
SANT' ANGELO LODIGIANO	LO	B	
SANT' ANGELO LOMELLINA	PV	B	
SANT' OMOBONO TERME	BG	C	
SANTA BRIGIDA	BG	C	
SANTA CRISTINA E BISSONE	PV	B	
SANTA GIULETTA	PV	B	
SANTA MARGHERITA DI STAFFORA	PV	C	
SANTA MARIA DELLA VERSA	PV	C	
SANTA MARIA HOE'	LC	A	1
SANTO STEFANO LODIGIANO	LO	B	
SANTO STEFANO TICINO	MI	B	
SAREZZO	BS	A	0,8
SARNICO	BG	C	
SARONNO	VA	A	1
SARTIRANA LOMELLINA	PV	B	
SAVIORE DELL' ADAMELLO	BS	C	
SCALDASOLE	PV	B	
SCANDOLARA RAVARA	CR	B	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
SCANDOLARA RIPA D'OGGIO	CR	B	
SCANZOROSCIATE	BG	A	1
SCHIGNANO	CO	C	
SCHILPARIO	BG	C	
SCHIVENOGLIA	MN	B	
SECUGNAGO	LO	B	
SEDRIANO	MI	B	
SEDRINA	BG	C	
SEGRATE	MI	A	1
SELLERO	BS	C	
SELVINO	BG	C	
SEMIANA	PV	B	
SENAGO	MI	A	1
SENIGA	BS	A	0,8
SENNA COMASCO	CO	A	1
SENNA LODIGIANA	LO	B	
SEREGNO	MB	A	1
SERGNANO	CR	B	
SERIATE	BG	B	
SERINA	BG	C	
SERLE	BS	C	
SERMIDE E FELONICA	MN	B	
SERNIO	SO	C	
SERRAVALLE A PO	MN	B	
SESTO CALENDE	VA	C	
SESTO ED UNITI	CR	B	
SESTO SAN GIOVANNI	MI	A	1
SETTALA	MI	A	1
SETTIMO MILANESE	MI	B	
SEVESO	MB	A	1
SILVANO PIETRA	PV	B	
SIRMIONE	BS	B	
SIRONE	LC	A	1
SIRTORI	LC	A	1
SIZIANO	PV	B	
SOIANO DEL LAGO	BS	B	
SOLARO	MI	A	1
SOLAROLO RAINERIO	CR	B	
SOLBIATE	CO	A	1
SOLBIATE ARNO	VA	A	1
SOLBIATE OLONA	VA	A	1
SOLFERINO	MN	B	
SOLTO COLLINA	BG	C	
SOLZA	BG	A	1
SOMAGLIA	LO	B	
SOMMA LOMBARDO	VA	B	
SOMMO	PV	B	
SONCINO	CR	B	
SONDALO	SO	C	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
SONDRIO	SO	C	
SONGAVAZZO	BG	C	
SONICO	BS	C	
SORDIO	LO	B	
SORESINA	CR	B	
SORICO	CO	C	
SORISOLE	BG	A	1
SORMANO	CO	C	
SOSPIRO	CR	B	
SOTTO IL MONTE GIOVANNI XXIII	BG	A	1
SOVERE	BG	C	
SOVICO	MB	A	1
SPESSA	PV	B	
SPINADESCO	CR	B	
SPINEDA	CR	B	
SPINO D`ADDA	CR	B	
SPINONE AL LAGO	BG	A	1
SPIRANO	BG	B	
SPRIANA	SO	C	
STAGNO LOMBARDO	CR	B	
STAZZONA	CO	C	
STEAZZANO	BG	A	1
STRADELLA	PV	B	
STROZZA	BG	C	
SUARDI	PV	B	
SUEGLIO	LC	C	
SUELLO	LC	A	1
SUISIO	BG	A	1
SULBIATE	MB	A	1
SULZANO	BS	C	
SUMIRAGO	VA	A	1
SUSTINENTE	MN	B	
SUZZARA	MN	B	
TACENO	LC	C	
TAINO	VA	C	
TALAMONA	SO	C	
TALEGGIO	BG	C	
TARTANO	SO	C	
TAVAZZANO CON VILLAVESCO	LO	B	
TAVERNERIO	CO	A	1
TAVERNOLA BERGAMASCA	BG	C	
TAVERNOLE SUL MELLA	BS	A	1
TEGLIO	SO	C	
TELGATE	BG	A	1
TEMU`	BS	C	
TERNATE	VA	C	
TERNO D`ISOLA	BG	A	1
TERRANUOVA DEI PASSERINI	LO	B	
TICENGO	CR	B	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
TIGNALE	BS	C	
TIRANO	SO	C	
TORBOLE CASAGLIA	BS	A	0,8
TORLINO VIMERCATI	CR	B	
TORNATA	CR	B	
TORNO	CO	C	
TORRAZZA COSTE	PV	C	
TORRE BERETTI E CASTELLARO	PV	B	
TORRE BOLDONE	BG	A	1
TORRE D`ARESE	PV	B	
TORRE D`ISOLA	PV	B	
TORRE DE` BUSI	LC	C	
TORRE DE` NEGRI	PV	B	
TORRE DE` PICENARDI	CR	B	
TORRE DE` ROVERI	BG	A	1
TORRE DI SANTA MARIA	SO	C	
TORRE PALLAVICINA	BG	B	
TORREVECCHIA PIA	PV	B	
TORRICELLA DEL PIZZO	CR	B	
TORRICELLA VERZATE	PV	B	
TOSCOLANO MADERNO	BS	C	
TOVO DI SANT`AGATA	SO	C	
TRADATE	VA	A	1
TRAONA	SO	C	
TRAVACO` SICCOMARIO	PV	B	
TRAVAGLIATO	BS	A	0,8
TRAVEDONA - MONATE	VA	C	
TREMENICO	LC	C	
TREMEZZINA	CO	C	
TREMOSINE SUL GARDA	BS	C	
TRENZANO	BS	A	0,8
TRESCORE BALNEARIO	BG	A	1
TRESCORE CREMASCO	CR	B	
TRESIVIO	SO	C	
TREVIGLIO	BG	B	
TREVILO	BG	A	1
TREVISO BRESCIANO	BS	C	
TREZZANO ROSA	MI	A	1
TREZZANO SUL NAVIGLIO	MI	B	
TREZZO SULL`ADDA	MI	B	
TREZZONE	CO	C	
TRIBIANO	MI	A	1
TRIGOLO	CR	B	
TRIUGGIO	MB	A	1
TRIVOLZIO	PV	B	
TROMELLO	PV	B	
TRONZANO LAGO MAGGIORE	VA	C	
TROVO	PV	B	
TRUCCAZZANO	MI	A	1

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
TURANO LODIGIANO	LO	B	
TURATE	CO	A	1
TURBIGO	MI	B	
UBIALE CLANEZZO	BG	C	
UBOLDO	VA	A	1
UGGIATE - TREVANO	CO	A	1
URAGO D`OGLIO	BS	B	
URGNANO	BG	B	
USMATE VELATE	MB	A	1
VAIANO CREMASCO	CR	B	
VAILATE	CR	B	
VAL BREMBILLA	BG	C	
VAL DI NIZZA	PV	C	
VAL MASINO	SO	C	
VAL REZZO	CO	C	
VALBONDIONE	BG	C	
VALBREMBO	BG	A	1
VALBRONA	CO	C	
VALDIDENTRO	SO	C	
VALDISOTTO	SO	C	
VALEGGIO	PV	B	
VALERA FRATTA	LO	B	
VALFURVA	SO	C	
VALGANNA	VA	C	
VALGOGLIO	BG	C	
VALGREGHENTINO	LC	C	
VALLE LOMELLINA	PV	B	
VALLE SALIMBENE	PV	B	
VALLEVE	BG	C	
VALLIO TERME	BS	C	
VALMADRERA	LC	A	1
VALMOREA	CO	A	1
VALNEGRA	BG	C	
VALSOLDA	CO	C	
VALTORTA	BG	C	
VALVERDE	PV	C	
VALVESTINO	BS	C	
VANZAGHELLO	MI	A	1
VANZAGO	MI	A	1
VAPRIO D`ADDA	MI	B	
VARANO BORGHI	VA	C	
VAREDO	MB	A	1
VARENNA	LC	C	
VARESE	VA	A	1
VARZI	PV	C	
VEDANO AL LAMBRO	MB	A	1
VEDANO OLONA	VA	A	1
VEDESETA	BG	C	
VEDUGGIO CON COLZANO	MB	A	1

<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Criticità idraulica</i>	<i>Coefficiente P</i>
VELESO	CO	C	
VELEZZO LOMELLINA	PV	B	
VELLEZZO BELLINI	PV	B	
VENDROGNO	LC	C	
VENEGONO INFERIORE	VA	A	1
VENEGONO SUPERIORE	VA	A	1
VENIANO	CO	A	1
VERANO BRIANZA	MB	A	1
VERCANA	CO	C	
VERCEIA	SO	C	
VERCURAGO	LC	C	
VERDELLINO	BG	A	1
VERDELLO	BG	A	1
VERDERIO	LC	A	1
VERGIATE	VA	C	
VERMEZZO	MI	B	
VERNATE	MI	B	
VEROLANUOVA	BS	A	0,8
VEROLAVECCHIA	BS	A	0,8
VERRETTO	PV	B	
VERRUA PO	PV	B	
VERTEMATE CON MINOPRIO	CO	A	1
VERTOVA	BG	C	
VERVIO	SO	C	
VESCOVATO	CR	B	
VESTONE	BS	C	
VESTRENO	LC	C	
VEZZA D`OGLIO	BS	C	
VIADANA	MN	B	
VIADANICA	BG	C	
VIDIGULFO	PV	B	
VIGANO SAN MARTINO	BG	A	1
VIGANO`	LC	A	1
VIGEVANO	PV	B	
VIGGIU`	VA	A	1
VIGNATE	MI	A	1
VIGOLO	BG	C	
VILLA BISCOSSI	PV	B	
VILLA CARCINA	BS	A	0,8
VILLA CORTESE	MI	B	
VILLA D`ADDA	BG	A	1
VILLA D`ALME`	BG	A	1
VILLA D`OGNA	BG	C	
VILLA DI CHIAVENNA	SO	C	
VILLA DI SERIO	BG	C	
VILLA DI TIRANO	SO	C	
VILLA GUARDIA	CO	A	1
VILLA POMA	MN	B	
VILLACHIARA	BS	B	

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
VILLANOVA D` ARDENGGHI	PV	B	
VILLANOVA DEL SILLARO	LO	B	
VILLANTERIO	PV	B	
VILLANUOVA SUL CLISI	BS	C	
VILLASANTA	MB	A	1
VILLIMPENTA	MN	B	
VILLONGO	BG	C	
VILMINORE DI SCALVE	BG	C	
VIMERCATE	MB	A	1
VIMODRONE	MI	A	1
VIONE	BS	C	
VISANO	BS	B	
VISTARINO	PV	B	
VITTUONE	MI	B	
VIZZOLA TICINO	VA	B	
VIZZOLO PREDABISSI	MI	A	1
VOBARNO	BS	C	
VOGHERA	PV	B	
VOLONGO	CR	B	
VOLPARA	PV	C	
VOLTA MANTOVANA	MN	B	
VOLTIDO	CR	B	
ZANDOBBIO	BG	A	1
ZANICA	BG	A	1
ZAVATTARELLO	PV	C	
ZECCONE	PV	B	
ZELBIO	CO	C	
ZELO BUON PERSICO	LO	B	
ZELO SURREGONE	MI	B	
ZEME	PV	B	
ZENEVREDO	PV	C	
ZERBO	PV	B	
ZERBOLO`	PV	B	
ZIBIDO SAN GIACOMO	MI	B	
ZINASCO	PV	B	
ZOGNO	BG	C	
ZONE	BS	C	

v) l'allegato D è sostituito dal seguente:

ALLEGATO D

Modulo per il monitoraggio dell'efficacia delle disposizioni sull'invarianza idraulica e idrologica

Per ogni intervento di cui all'articolo 3 del regolamento, il progettista o il direttore lavori, qualora incaricato, delle opere di invarianza idraulica e idrologica è tenuto a compilare il modulo seguente e a trasmetterlo al seguente indirizzo di posta certificata della Regione: invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it

Il modulo è firmato digitalmente e va compilato a lavori conclusi, in modo che tenga conto di eventuali varianti in corso d'opera.

Modulo per IL MONITORAGGIO DELL'EFFICACIA DELLE DISPOSIZIONI SULL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

Dichiarazione sostitutiva DELL'ATTO DI NOTORIETA'

(Articolo 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

La/Il sottoscritta/o

nata/o a il
 residente a
 in via n.
 iscritta/ all' [] Ordine [] Collegio dei della Provincia di
 Regione n.
 incaricata/o dal/i signor/i in qualità di
 [] proprietario, [] utilizzatore [] legale rappresentante del
 di redigere il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica / di dirigere i lavori di invarianza idraulica e idrologica* per l'intervento di

 sito in Provincia di Comune di
 in via/piazza n.
 Foglio n. Mappale n. Estensione del mappale (m²)

Consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'articolo 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (articolo 75 D.P.R. 445/2000);

DICHIARA

- che l'intervento ricade nel bacino idrografico del fiume/torrente
- che l'intervento è sito nel comune di, che ricade all'interno dell'area:
 - A: ad alta criticità idraulica
 - B: a media criticità idraulica
 - C: a bassa criticità idraulica
- che l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto di applicano i limiti delle aree A ad alta criticità
- che la superficie interessata dall'intervento è minore o uguale a 300 m² e che si è adottato un sistema di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo o in un lago o in nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio (art. 12, comma 1, lettera a)
- che il recapito delle acque pluviali è:
 - un corpo idrico naturale o artificiale:
 - nome
 - tratto o sezione di riferimento
 - una rete di fognatura: nome del Gestore
 - il suolo / gli strati superficiali del sottosuolo
- che le coordinate UTM-WGS84-32 del punto di scarico nel recapito sono:
 - X
 - Y
 - z (m s.l.m.)
- che:
 - in caso di scarico in reticolo idrico principale:
 - l'Ente di riferimento per la concessione è:
 - il codice della concessione è:
 - in caso di scarico in reticolo idrico minore:
 - l'Ente di riferimento per la concessione allo scarico è:
 - il codice della concessione è:
 - in caso di permesso di allacciamento in fognatura, l'Ente di riferimento è:
 - in caso di accordo per lo scarico in reticolo privato: il soggetto con cui è stato sottoscritto l'accordo è:
- che i dati relativi all'intervento sono:
 - superficie interessata dall'intervento: m²
 - superficie scolante impermeabile dell'intervento: m²
 - portata massima di scarico calcolata per T = 50 anni a monte delle strutture di invarianza idraulica: m³/s
 - portata massima di scarico per T = 50 anni considerata per il dimensionamento degli interventi (portata in uscita dal sistema verso un recapito): m³/s
 - volume totale di laminazione necessario: m³

Nel caso venga realizzato l'intervento di invarianza idraulica o idrologica:

- che la tipologia della/e opera/e d'invarianza idraulica e idrologica è:
 - area laminazione e infiltrazione di tipo verde
 - vasca laminazione impermeabile e/o coperta
 - trincee
 - tetto verde

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

- altro (specificare)
- ▶ che le coordinate UTM-WGS84-32 del baricentro delle opere d'invarianza idraulica e idrologica sono:
 - x
 - y
 - z (m s.l.m.)
- ▶ che le dimensioni delle opere d'invarianza, suddivise per tipologia (es: area di laminazione, area destinata al riuso delle acque laminate, ecc.), sono:
 - Opera 1: tipologia
 - estensione
 - volume
 - altro (specificare)
 - Opera 2: tipologia
 - estensione
 - volume
 - altro (specificare)
 -
- ▶ che il tempo massimo di svuotamento delle opere realizzate è: ore
- ▶ che l'intervento può essere così brevemente descritto:
-
-
-

Nel caso di monetizzazione:

- ▶ che l'intervento presenta tutte le caratteristiche elencate nell'art. 16, comma 1 del regolamento
- ▶ che l'importo della monetizzazione è: €

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 10 della legge 675/96 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

.....
(luogo e data)

Il Dichiarante

.....

Ai sensi dell'articolo 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, così come modificato dall'articolo 47 del d. lgs. 235 del 2010, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore. La copia fotostatica del documento è inserita nel fascicolo. La copia dell'istanza sottoscritta dall'interessato e la copia del documento di identità possono essere inviate per via telematica.

La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (articolo 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'articolo 37 D.P.R. 445/2000.

z) l'allegato E è sostituito dal seguente:

ALLEGATO E

ASSEVERAZIONE DEL PROFESSIONISTA IN MERITO ALLA CONFORMITÀ DEL PROGETTO AI CONTENUTI DEL REGOLAMENTO

**DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ'
(Articolo 47 d.p.r. 28 dicembre 2000, n. 445)**

La/Il sottoscritta/o
nata/o a il
residente a
in via n.
iscritta/ all' [] Ordine [] Collegio dei della Provincia di
Regione n.
incaricata/o dal/i signor/i in qualità di
[] proprietario, [] utilizzatore [] legale rappresentante del
di redigere il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* per l'intervento di
.....
sito in Provincia di Comune di
in via/piazza n.
Foglio n. Mappale n.

In qualità di tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici

Consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'articolo 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (articolo 75 D.P.R. 445/2000);

DICHIARA

- che il comune di, in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area:
- A: ad alta criticità idraulica
 - B: a media criticità idraulica
 - C: a bassa criticità idraulica

oppure

- che l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto di applicano i limiti delle aree A ad alta criticità
- che la superficie interessata dall'intervento è minore o uguale a 300 m² e che si è adottato un sistema di scarico sul suolo, purché non pavimentato, 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 (art. 12, comma 1, lettera a)
- che per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica è stata considerato la portata massima ammissibile per l'area (A/B/C/ambito di trasformazione/piano attuativo)....., pari a:
 - 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
 - 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
 - l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento, derivante da limite imposto dall'Ente gestore del ricettore
- che l'intervento prevede l'infiltrazione come mezzo per gestire le acque pluviali (in alternativa o in aggiunta all'allontanamento delle acque verso un ricettore), e che la portata massima infiltrata dai sistemi di infiltrazione realizzati è pari a l/s, che equivale ad una portata infiltrata pari a l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
- che, in relazione all'effetto potenziale dell'intervento e alla criticità dell'ambito territoriale (rif. articolo 9 del regolamento), l'intervento ricade nella classe di intervento:
 - Classe «0»
 - Classe «1» Impermeabilizzazione potenziale bassa
 - Classe «2» Impermeabilizzazione potenziale media
 - Classe «3» Impermeabilizzazione potenziale alta
- che l'intervento ricade nelle tipologie di applicazione dei requisiti minimi di cui:
 - all'articolo 12, comma 1 del regolamento
 - all'articolo 12, comma 2 del regolamento
- di aver redatto il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* con i contenuti di cui:
 - all'articolo 10, comma 1 del regolamento (casi in cui non si applicano i requisiti minimi)
 - all'articolo 10, comma 2 e comma 3, lettera a) del regolamento (casi in cui si applicano i requisiti minimi)
- di aver redatto il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* conformemente ai contenuti del regolamento, con particolare riferimento alle metodologie di calcolo di cui all'articolo 11 del regolamento;

ASSEVERA

- che il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* previsto dal regolamento (articoli 6 e 10 del regolamento) è stato redatto nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto disposto dal piano di governo del territorio, dal regolamento edilizio e dal regolamento;
- che le opere di invarianza idraulica e idrologica progettate garantiscono il rispetto della portata massima ammissibile nel ricettore prevista per l'area in cui ricade il Comune ove è ubicato l'intervento;
- che la portata massima scaricata su suolo dalle opere realizzate è compatibile con le condizioni idrogeologiche locali;
- che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione dell'art. 12, comma 1, lettera a) del regolamento;
- che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione della monetizzazione (art. 16 del regolamento), e che pertanto è stata redatta la dichiarazione motivata di impossibilità di cui all'art. 6, comma 1, lettera d) del regolamento, ed è stato versato al comune l'importo di €

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

.....
(luogo e data)

Il Dichiarante

.....

Ai sensi dell'articolo 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, così come modificato dall'articolo 47 del d. lgs. 235 del 2010, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore. La copia fotostatica del documento è inserita nel fascicolo. La copia dell'istanza sottoscritta dall'interessato e la copia del documento di identità possono essere inviate per via telematica.

La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (articolo 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'articolo 37 D.P.R. 445/2000.

ca) l'allegato F è sostituito dal seguente:

ALLEGATO F

METODOLOGIE DI CALCOLO DEI PROCESSI DI INFILTRAZIONE

1. Alcuni richiami teorici

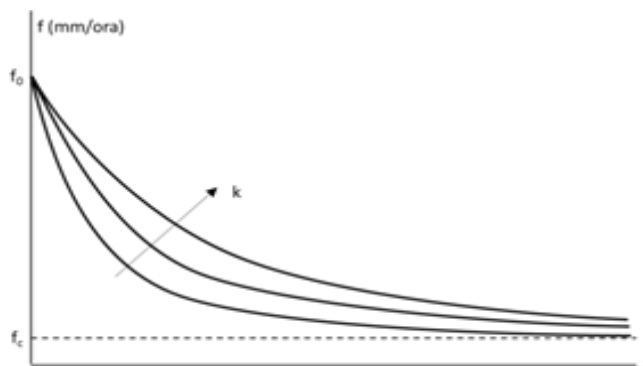
L'infiltrazione $f(t)$ è definita come la portata per unità di superficie che all'istante t si infila nel sottosuolo ed è misurata, generalmente, in mm/ora in analogia all'intensità di pioggia.

Ferma restando la possibilità di adottare i metodi di calcolo indicati nella letteratura tecnica che si ritengono adeguati, una classe di modelli di infiltrazione particolarmente importante è quella dei cosiddetti modelli di Horton che, in base a numerose risultanze sperimentali, individua una legge decrescente di tipo esponenziale per rappresentare l'andamento nel tempo dell'infiltrazione $f(t)$ (Figura 1)¹. Tale legge esponenziale indica che l'infiltrazione decresce da un valore massimo iniziale f_0 , che è legato al tipo di suolo ed al suo stato di imbibizione all'inizio dell'evento, ad un valore minimo asintotico f_c , che eguaglia la conduttività idraulica a saturazione K_s , la quale è legata alle caratteristiche di porosità del terreno, alla stratigrafia del sottosuolo, alla presenza e distanza dalla falda. La rapidità dell'esponenziale, misurata dal parametro k , con cui l'infiltrazione tende al valore asintotico è anch'essa legata al tipo di suolo. L'andamento esponenziale risponde bene all'osservazione sperimentale che mostra come durante il processo di infiltrazione il suolo sia soggetto ad un progressivo fenomeno di saturazione che limita progressivamente il valore dell'infiltrazione.

È da sottolineare che l'infiltrazione segue tale andamento esponenziale quando la superficie di infiltrazione è alimentata da acqua in misura sovrabbondante rispetto all'infiltrazione stessa; in tal caso essa rappresenta propriamente la «capacità di infiltrazione» essendo commisurata al valore massimo a cui può arrivare l'infiltrazione istante per istante. Se, invece, l'adacquamento è minore della capacità di infiltrazione, cioè il suolo presenta nell'istante considerato una capacità di infiltrazione maggiore della portata idrica in arrivo sulla superficie, l'infiltrazione non può che assorbire la portata d'acqua disponibile mantenendosi quindi ad un valore minore della capacità di infiltrazione.

Prudenzialmente, quindi, nei calcoli di dimensionamento delle opere di infiltrazione è opportuno riferirsi al valore minimo asintotico f_c che residua dopo che sia sostanzialmente terminato il processo di saturazione del suolo. Tanto più che l'evento meteorico intenso può avvenire dopo piogge che hanno già contribuito a saturare il suolo.

Figura 1 - Legge di Horton. Andamenti della capacità di infiltrazione in presenza di sovrabbondanza di acqua sulla superficie disperdente



Per quanto riguarda i valori da attribuire ai parametri della legge di Horton, lo statunitense Soil Conservation Service (SCS) [1956], ora Natural Resources Conservation Service, propone le seguenti quattro classi (A, B, C e D) di suoli con copertura erbosa:

- Classe A Scarso potenziale di deflusso: comprende sabbie profonde con scarsissimo limo e argilla; anche ghiaie profonde, molto permeabili.
- Classe B Potenzialità di deflusso moderatamente bassa: comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A, ma il gruppo nel suo insieme mantiene alte capacità di infiltrazione anche a saturazione.
- Classe C Potenzialità di deflusso moderatamente alta: comprende suoli sottili e suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloidali, anche se meno che nel gruppo D; il gruppo ha scarsa capacità di infiltrazione a saturazione.
- Classe D Potenzialità di deflusso molto alta: comprende la maggior parte delle argille con alta capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressoché impermeabili in vicinanza della superficie.

Tabella 1 - Parametri delle curve di Horton proposti dal SCS [1956]

Classe suolo	f_0 [mm/ora]	f_c [mm/ora]	k [ore ⁻¹]
A	250	25.4	2

¹ L'idrologia propone anche altri modelli di infiltrazione molto noti ed utilizzati, ad esempio il modello CN del Soil Conservation Service (ora Natural Resources Conservation Service) degli USA. Tuttavia, tenendo conto del carattere indicativo delle presenti note, si ritiene sufficiente il riferimento al modello di Horton.

Classe suolo	f_o [mm/ora]	f_c [mm/ora]	k [ore-1]
B	200	12.7	2
C	125	6.3	2
D	76	2.5	2

Come si vede la capacità di infiltrazione a lungo termine f_c varia per i diversi tipi di suolo tra circa 20 mm/ora e circa 2 mm/ora, valori che, cambiando unità di misura (1,0 mm/ora = 2,778 l/(s·ha)), corrispondono rispettivamente a portate di infiltrazione di circa 55 l/(s·ha) e circa 5,5 l/(s·ha).

Se, quindi, sulla base dei dati sopra riportati, si considera che una pioggia intensa di elevato tempo di ritorno può raggiungere durante la fase di picco intensità anche maggiori di 200 mm/ora, si può subito comprendere come l'infiltrazione, a parità di superficie investita dalla pioggia e di infiltrazione, sia atta ad disperdere al più 1/10 della punta di portata di pioggia in arrivo, per i suoli più permeabili di classe A, e al più 1/100 della punta di portata di pioggia in arrivo, per i suoli meno permeabili di classe D.

Pertanto, come ordine di grandezza, data una determinata superficie impermeabile S_{imp}, per disperdere con l'infiltrazione l'intera portata di pioggia di arrivo, occorre convogliare la pioggia raccolta su una superficie disperdente pari al minimo a 10 volte la superficie S_{imp}, per i suoli più permeabili di classe A, e al minimo 100 volte la superficie S_{imp}, per i suoli meno permeabili di classe D.

Da ciò emerge come le prestazioni dei terreni di origine naturale siano, generalmente, inadeguate in termini di capacità di infiltrazione delle punte massime di pioggia. Pertanto, tutti i sistemi di infiltrazione (cunette, aree di laminazione/infiltrazione, pozzi perdenti, ecc.) devono essere adeguatamente e attentamente progettati, in funzione delle caratteristiche proprie dei suoli esistenti (alle diverse profondità di progetto) e secondo le indicazioni di letteratura, in termini di progettazione degli opportuni strati filtranti. Nell'Allegato L vengono fornite alcune indicazioni tecniche a riguardo.

Tutto ciò implica che l'infiltrazione, che, come più volte affermato, è comunque sempre auspicabile in relazione alle finalità di riequilibrio idrologico dei bacini urbanizzati, sempre che non sussistano le prima citate cause di esclusione, debba essere accompagnata nella maggioranza dei casi da opere di laminazione che consentano di accumulare temporaneamente le portate pluviali degli eventi intensi che non riescono ad essere scaricate per infiltrazione.

2. Indicazioni progettuali

Il dimensionamento delle strutture di infiltrazione deve discendere da un progetto idraulico dettagliato e specifico basato sui parametri geologici ed idrogeologici effettivi del sito di interesse.

In particolare qualora si intenda avvalersi della riduzione del 30 % del requisito minimo del volume di laminazione, indicata nell'art. 11, comma 2, lett. e), numero 3, i parametri geologici ed idrogeologici da assumere nel calcolo devono derivare da un piano di prove di permeabilità in sito programmate sulla conoscenza dell'assetto geologico ed idrogeologico (natura e stratigrafia del sottosuolo, possibili problematiche di instabilità o sprofondamento, profondità della falda, presenza di livelli impermeabili e/o molto permeabili). La consistenza del piano di permeabilità in sito (numero e tipologia di indagini) e la sua estensione areale sono da valutare e progettare anche in base alla tipologia di intervento (infiltrazione superficiale, infiltrazione profonda, areale vasto interessato o elemento puntuale, ecc.) data la forte variabilità e l'entità numerica delle variazioni (ordini di grandezza) dei parametri geologici ed idrogeologici, che influenzano in maniera fondamentale la progettazione delle opere di infiltrazione. Le prove in sito (con pozzetti superficiali, infiltrometro a disco o ad anello, nei fori di sondaggio (Lefranc), piezometro (CPTU), dilatometro (DTM), prove di pompaggio) sono ampiamente utilizzate nella pratica idrogeologica e normate da specifiche procedure tecniche.

È necessario tener conto che, oltre alla natura del suolo e degli eventuali dreni artificiali, ulteriori fatti possono limitare anche notevolmente, o addirittura azzerare nel tempo, la capacità limite di infiltrazione f_c :

- presenza di una falda o di strati impermeabili a debole profondità;
- progressiva riduzione della capacità di infiltrazione causata dall'occlusione indotta dalle sostanze solide trasportate dalle acque pluviali e dallo sviluppo di biomasse adese alle particelle del terreno.

La riduzione della capacità di infiltrazione può infatti giungere a limitare o vanificare rapidamente gli effetti favorevoli riscontrati nelle prime fasi di vita delle strutture di infiltrazione. Inoltre il ripristino della primitiva capacità di infiltrazione può risultare molto difficile, soprattutto se le strutture di infiltrazione sono a carico del singolo lotto e quindi molto diffuse, di piccola dimensione e di gestione caratterizzata da scarsa affidabilità.

È inoltre da aggiungere che l'infiltrazione di acque meteoriche contenenti carichi inquinanti è da considerarsi inaccettabile. Infatti l'inquinamento del sottosuolo o di un acquifero sotterraneo può costituire un danno ambientale definitivo o che comunque si ripercuote per molti decenni in futuro, data la grande durata richiesta dai fenomeni idrogeologici di ricambio. Se quindi il territorio oggetto di possibile infiltrazione è caratterizzato da attività in grado di produrre rilasci sulle superfici pavimentate di sostanze tossiche bioaccumulanti, l'infiltrazione non dovrebbe essere adottata, a meno di installare anche sistemi fisici o biochimici di depurazione a monte dell'ingresso nelle strutture di infiltrazione. Ma ciò ovviamente moltiplica i costi di infrastrutturazione e gestione.

È bene osservare che lo strato filtrante della struttura adibita all'infiltrazione, così come anche lo strato superficiale di terreno in caso di aree verdi filtranti, è in grado di trattenere una quantità significativa di inquinanti per adsorbimento. È quindi importante che da un lato si esalti al massimo questo fenomeno modificando opportunamente le caratteristiche dello strato filtrante, dall'altro si deve rinnovare periodicamente (indicativamente almeno una volta ogni 10 anni) lo strato filtrante per minimizzare il rischio che gli inquinanti trattenuti siano rimobilizzati e quindi rilasciati in falda.

Evidentemente l'analisi economica deve essere condotta caso per caso in funzione delle caratteristiche idrogeologiche e idrauliche locali per valutare sia l'effettivo beneficio conseguibile con l'infiltrazione sia l'affidabilità nel tempo.

Il Piano di manutenzione ordinaria e straordinaria costituisce lo strumento operativo fondamentale per consentire al titolare di programmare l'esercizio e gestione delle strutture di infiltrazione e della loro durabilità ed efficacia nel tempo.

bb) l'allegato G è sostituito dal seguente:

ALLEGATO G

METODOLOGIE DI CALCOLO DEI VOLUMI DI LAMINAZIONE CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

1. CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Il servizio di mappa presente sul sito <http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml> di ARPA Lombardia fornisce i parametri della curva di possibilità pluviometrica valida per ogni località della Lombardia espressa nella forma:

$$h = a_1 \cdot w_T \cdot D^n \quad (1)$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\langle 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\rangle \quad (2)$$

in cui h è l'altezza di pioggia, D è la durata, α_1 è il coefficiente pluviometrico orario, 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.

Poiché tali parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica riportati da ARPA Lombardia si riferiscono generalmente a durate di pioggia maggiori dell'ora, per le durate inferiori all'ora si possono utilizzare, in carenza di dati specifici, tutti i parametri indicati da ARPA tranne il parametro n per il quale si indica il valore $n = 0,5$ in aderenza agli standard suggeriti dalla letteratura tecnica idrologica.

2. CALCOLO DELL'IDROGRAMMA NETTO

La valutazione delle perdite idrologiche per il calcolo dell'idrogramma netto di piena in arrivo nell'opera di laminazione o nell'insieme delle opere di laminazione, può essere effettuata anche in via semplificata adottando i valori standard del coefficiente di deflusso indicati all'art. 11 del regolamento, in luogo del calcolo dell'infiltrazione come da Allegato F.

Il coefficiente pari a 0,7 viene indicato come di riferimento anche i giardini pensili, i tetti verdi e le aree verdi sovrapposte a nuove solette comunque costituite. Infatti, anche se è indubbia l'influenza positiva dei tetti verdi nei riguardi della formazione dei deflussi, nel breve transitorio di una pioggia eccezionale il tetto verde non determina perdite idrologiche apprezzabili. Qualora, peraltro, il tetto verde sia costruito con le dovute tecnologie, esso svolge un'azione di ritenzione idrica che può essere tenuta in conto come componente dei necessari volumi di laminazione.

3. CALCOLO DEL VOLUME DI INVASO PER LA LAMINAZIONE

3.1. .Procedura dettagliata

3.1.1. .Richiami teorici

Sono qui esposti alcuni richiami teorici inerenti il processo di laminazione. Per ogni maggior dettaglio si rimanda ai numerosi testi e manuali della letteratura tecnica di costruzioni idrauliche.

Nel caso di «Impermeabilizzazione potenziale alta» in ambiti territoriali a criticità alta o media si deve computare in dettaglio la trasformazione afflussi - deflussi del bacino fino alla sezione di ingresso nell'invaso (o nel complesso degli invasi) di laminazione in progetto, in particolare adottando idonei criteri di scelta:

- dello ietogramma di progetto e della sua durata complessiva a partire dalla curva di possibilità pluviometrica valida per l'area in esame;
- della procedura di calcolo dello ietogramma netto in funzione delle perdite idrologiche per accumuli iniziali e per infiltrazione, in relazione alle tipologie del suolo e della urbanizzazione in progetto;
- del modello di trasformazione afflussi netti-deflussi idoneo a rappresentare sia la formazione degli idrogrammi di piena nelle diverse sotto-aree, sia la loro propagazione e formazione dell'idrogramma complessivo $Q_e(t)$ in corrispondenza della sezione di ingresso nell'invaso (o nel complesso degli invasi) di laminazione in progetto.

A titolo solo indicativo, si utilizza sovente:

- uno ietogramma di progetto tipo Chicago avente una durata poco superiore al tempo di corrivazione del bacino sotteso dall'invaso;
- la stima del processo di infiltrazione indicato nell'articolo 11, comma 2, lettera c), numeri da 1 a 6 del regolamento, o l'adozione dei coefficienti di deflusso indicati nell'articolo 11, comma 2, lettera d) del regolamento;
- il modello di trasformazione aree - tempi (metodo di corrivazione) del bacino afferente all'invaso di laminazione.

Il dimensionamento dell'invaso (o degli invasi) di laminazione avviene poi applicando le equazioni seguenti al fine di computare l'idrogramma uscente $Q_u(t)$ dalla bocca (o dall'insieme delle bocche) di scarico dell'invaso (o degli invasi) e quindi verificare il rispetto del valore della massima portata ammissibile nel caso in esame (articolo 8 del regolamento) e del tempo massimo di svuotamento (articolo 11, comma 2, lettera f)).

I fattori che influiscono sull'effetto di laminazione operato da un invaso di tipo statico sono il volume massimo in esso contenibile, la sua geometria e le caratteristiche delle opere di scarico.

Il processo di laminazione nel tempo t è descritto matematicamente dal seguente sistema di equazioni:

- equazione differenziale di continuità:

$$Q_e(t) - Q_u(t) = \frac{dW(t)}{dt} \quad (3)$$

- legge di efflusso che governa le opere preposte allo scarico dall'invaso o in generale allo svuotamento dell'invaso:

$$Q_u = Q_u[H(t)] \quad (4)$$

- curva d'invaso, esprimente il legame geometrico tra il volume invasato ed il battente idrico H nell'invaso:

$$W = W[H(t)] \quad (5)$$

dove $Q_e(t)$ rappresenta la portata entrante, $Q_u(t)$ quella complessivamente uscente dall'insieme delle opere di scarico e/o di infiltrazione e/o di riuso, $W(t)$ il volume invasato, $H(t)$ il battente idrico nell'invaso.

Nota l'onda di piena entrante $Q_e(t)$ e note le funzioni (4) e (5) riferite alle effettive caratteristiche geometriche ed idrauliche della bocca o delle bocche di scarico (eq. 4) ed all'effettiva geometria dell'invaso (eq. 5), l'integrazione del sistema (3) (4) (5) consente di calcolare le tre funzioni incognite $Q_u(t)$, $H(t)$ e $W(t)$.

Il calcolo viene riferito ad un evento di piena entrante $Q_e(t)$ selezionato come «evento di progetto» e cercando le soluzioni dimensionali affinché la portata uscente $Q_u(t)$ sia sempre inferiore o al massimo uguale al preassegnato limite massimo $Q_{u,max}$ indicato nell'articolo 8 del regolamento.

Il sistema composto dalle tre equazioni è integrabile in forma chiusa solo quando le relazioni (4) e (5) e l'onda di piena in ingresso all'invaso siano rappresentabili mediante funzioni analitiche. Più frequentemente, la portata in ingresso all'invaso è una funzione non esprimibile analiticamente, come nel caso di un'onda di piena conseguente ad una pioggia reale; oppure il legame volume invasato battente idrico (5) può essere notevolmente complicato a causa della geometria dell'invaso. Infine, anche la legge di efflusso può essere non facilmente rappresentabile, come ad esempio si verifica nel caso in cui si hanno diversi dispositivi in uscita, di caratteristiche differenti e predisposti per entrare in funzione a diverse quote idriche. In tutti questi casi il sistema delle equazioni (3), (4), (5) deve essere integrato numericamente alle differenze finite.

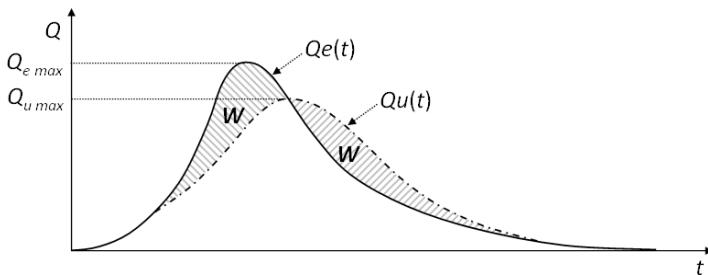
Una volta risolto il sistema di equazioni e quindi calcolate le funzioni incognite $Q_u(t)$, $H(t)$ e $W(t)$, se ne possono individuare i rispettivi valori massimi $Q_{u,max}$, H_{max} e W_{max} , verificando che essi siano compatibili con i vincoli assegnati.

Tali valori massimi si verificano nella fase di decrescita della piena entrante e in particolare nell'istante in cui la portata in uscita Q_u diventa pari alla portata entrante Q_e ; infatti quando tali due portate coincidono, l'equazione di continuità (3) mostra che nello stesso istante vale $dW/dt = 0$, che indica la condizione di massimo W_{max} della funzione $W(t)$, con conseguente condizione di massimo anche delle funzioni $Q_u(t)$ e $H(t)$ dati i legami biunivoci (4) e (5) che legano tali funzioni al volume di invasato W .

Riportando in un grafico le onde entranti e uscenti da un invasato generico, il massimo volume d'invaso W_{max} è dato dalla area compresa tra le due curve fino al raggiungimento della portata uscente massima $Q_{u,max}$ (Figura 2).

Si osserva che l'effetto di laminazione consiste sia nella riduzione della portata al colmo uscente $Q_{u,max}$ rispetto alla portata al colmo entrante $Q_{e,max}$, sia nello sfasamento temporale tra i due colmi con un benefico rallentamento complessivo della piena uscente rispetto a quella entrante.

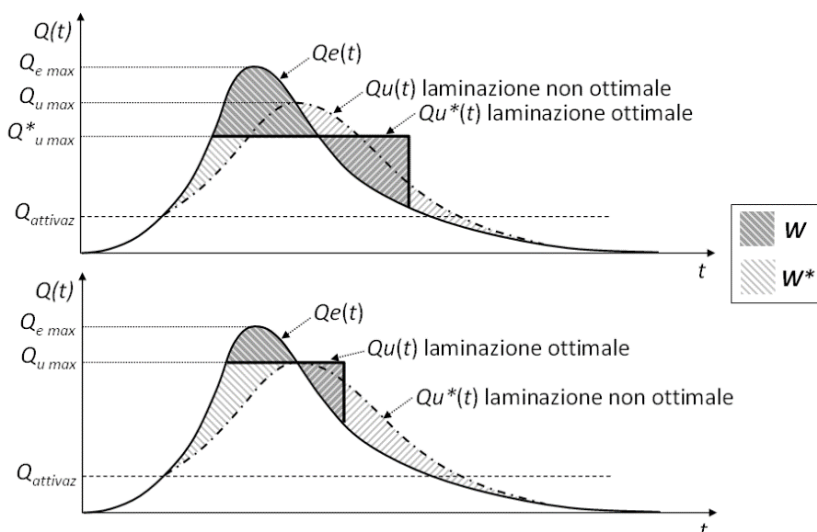
Figura 2 - Rappresentazione schematica del processo di laminazione di un invasato in linea



3.1.2. Laminazione ottimale

Particolarmente significativo è il caso semplificato di «laminazione ottimale», intesa come la laminazione che si ottiene quando la portata uscente è costante durante la fase di colmo (Figura 3). È immediato osservare che, preassegnato il valore $Q_{u,max}$ e mantenendo costantemente pari ad esso la portata uscente, è minimo il volume di laminazione W_0 necessario; ovvero, a parità di volume di invasato disponibile W_0 , è minimo il conseguente valore di $Q_{u,max}$ ottenendosi così il massimo effetto di laminazione.

Figura 3 - Laminazione ottimale a parità di volume invasato W (sopra) e a parità di portata uscente massima $Q_{u,max}$ (sotto)



Questo schema di regolazione teorica è raggiungibile in modo approssimato quando l'uscita è governata da un impianto di sollevamento avente portata $Q_{u,max}$ o con opportuni automatismi di regolazione degli scarichi, come i regolatori di portata che modificano la luce d'efflusso in funzione del battente in modo da mantenere costante la portata uscente $Q_{u,max}$.

3.2. Il metodo delle sole piogge

3.2.1. Richiami teorici

Nel caso di «Impermeabilizzazione potenziale media» in ambiti territoriali a criticità alta o media si può adottare il metodo delle sole piogge, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo dettagliata esposta nel paragrafo 3.1 del presente allegato (procedura dettagliata).

Il «Metodo delle sole piogge» si basa sulle seguenti assunzioni:

- l'onda entrante dovuta alla precipitazione piovosa $Q_e(t)$ nell'invaso di laminazione è un'onda rettangolare avente durata D e portata costante Q_e pari al prodotto dell'intensità media di pioggia, dedotta dalla curva di possibilità pluviometrica valida per l'area oggetto di calcolo in funzione della durata di pioggia, per la superficie scolante impermeabile dell'intervento afferente all'invaso; con questa assunzione si ammette che, data la limitata estensione del bacino scolante, sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante afferente all'invaso. Conseguentemente l'onda entrante nell'invaso coincide con la precipitazione piovosa sulla superficie scolante impermeabile dell'intervento. La portata costante entrante è quindi pari a:

$$Q_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^{n-1} \quad (6)$$

e il volume di pioggia complessivamente entrante è pari a:

$$W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n \quad (7)$$

in cui S è la superficie scolante del bacino complessivamente afferente all'invaso, φ è il coefficiente di deflusso medio ponderale del bacino medesimo calcolabile con i valori standard esposti nell'articolo 11, comma 2, lettera d) del regolamento (quindi $S \cdot \varphi$ è la superficie scolante impermeabile dell'intervento), D è la durata di pioggia, $a = a_1 w$, e n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica (desunti da ARPA Lombardia come esposto al paragrafo 1 del presente allegato) espressa nella forma:

$$h = a \cdot D^n = a_1 \cdot w_T \cdot D^n \quad (8)$$

- l'onda uscente $Q_u(t)$ è anch'essa un'onda rettangolare caratterizzata da una portata costante $Q_{u,\lim}$ (laminazione ottimale) e commisurata al limite prefissato in aderenza alle indicazioni sulle portate massime ammissibili di cui all'articolo 8 del regolamento. La portata costante uscente è quindi pari a:

$$Q_{u,\lim} = S \cdot \varphi \cdot u_{\lim} \quad (9)$$

e il volume complessivamente uscito nel corso della durata D dell'evento è pari a:

$$W_u = S \cdot \varphi \cdot u_{\lim} \cdot D \quad (10)$$

in cui u_{\lim} è la portata specifica limite ammissibile allo scarico, di cui all'articolo 8 comma 1 del regolamento.

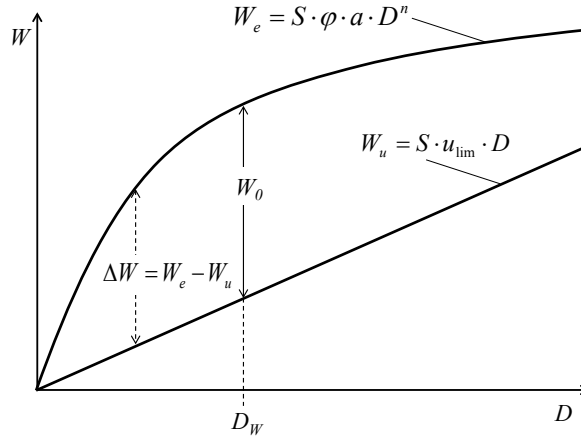
Sulla base di tali ipotesi semplificative il volume di laminazione è dato, per ogni durata di pioggia considerata, dalla differenza tra i volumi dell'onda entrante e dell'onda uscente calcolati al termine della durata di pioggia. Conseguentemente, il volume di dimensionamento della vasca è pari al volume critico di laminazione, cioè quello calcolato per l'evento di durata critica che rende massimo il volume di laminazione.

Quindi, il volume massimo ΔW che deve essere trattenuto nell'invaso di laminazione al termine dell'evento di durata generica D (invaso di laminazione) è pari a:

$$\Delta W = W_e - W_u = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n - S \cdot u_{\lim} \cdot D \quad (11)$$

La figura seguente mostra graficamente la curva $W_e(D)$, concava verso l'asse delle ascisse, in aderenza alla curva di possibilità pluviometrica, e la retta $W_u(D)$ e indica come la distanza verticale ΔW tra tali due curve ammetta una condizione di massimo che individua così l'evento di durata D_w critica per la laminazione.

Figura 4 - Individuazione con il metodo delle sole piogge dell'evento critico D_w e del corrispondente volume critico W_0 di laminazione, ovvero quello che massimizza il volume invasato.



Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando rispetto alla durata D la differenza $\Delta W = W_e - W_u$, si ricava la durata critica D_w per l'invaso di laminazione e di conseguenza il volume di laminazione W_0 :

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (12)$$

$$W_0 = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - Q_{u,max} \cdot D_w \quad (13)$$

Se si considerano per le varie grandezze le unità di misura solitamente utilizzate nella pratica:

- W_0 in [m³]
- S in [ha]
- a in [mm/oraⁿ]
- θ in [ore]
- D_w in [ore]
- $Q_{u,lim}$ in [l/s]

le equazioni (12) e (13) diventano:

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (12')$$

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w \quad (13')$$

Introducendo in esse la portata specifica di scarico $u_{lim} = Q_{u,lim}/S$ (in l/s per ettaro) e il volume specifico di invaso $w_0 = W_0/S$ (in m³/ha) si ha:

$$D_w = \left(\frac{u_{lim}}{2.78 \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (12'')$$

$$w_0 = 10 \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot u_{lim} \cdot D_w \quad (13'')$$

Si osservi che il parametro n (esponente della curva di possibilità pluviometrica) da utilizzare nelle equazioni precedenti deve essere congruente con la durata D_w risultante dal calcolo, tenendo conto che il valore di n è generalmente diverso per le durate inferiori all'ora, per le durate tra 1 e 24 ore e per le durate maggiori di 24 ore.

3.2.2. Diagrammi esemplificativi

Nei diagrammi seguenti (Figura 5 ÷ Figura 12) sono riportate le funzioni (12") e (13") con riferimento a:

- valori del parametro $\alpha = 40, 60, 80, 100$ mm/oraⁿ (salvo ubicazioni particolari, tali valori coprono l'intervallo delle altezze di pioggia orarie per tempi di ritorno fino a 100 anni per una larga parte della Lombardia);
- valori del parametro $n = 0,15 \div 0,5$;
- valori della portata limite specifica uscente $u_{lim} = 10, 20$ l/s per ettaro
- valori del coefficiente di deflusso $\varphi = 0,1, 0,3, 0,5, 0,7, 1,0$.

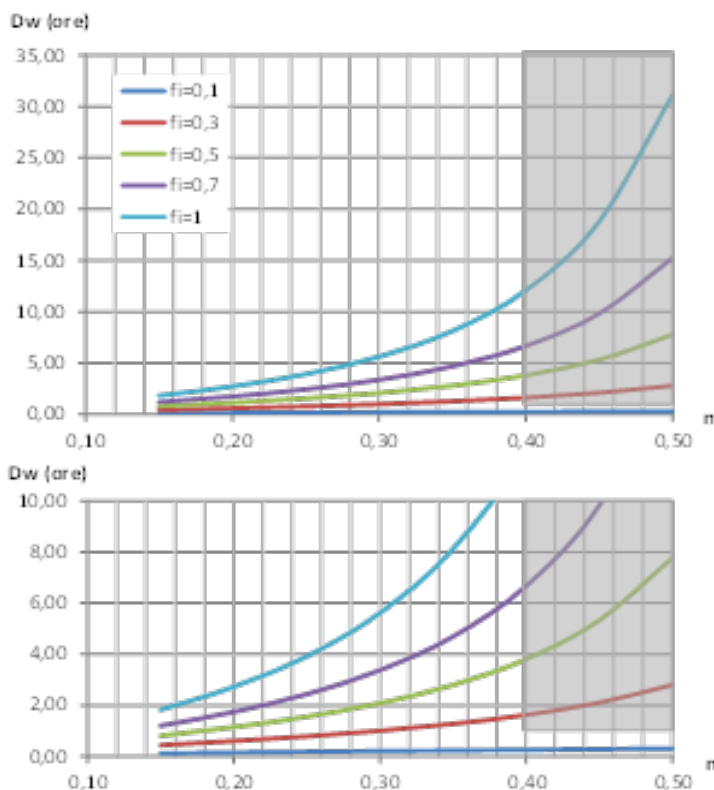
Tali diagrammi, nei quali sono oscurati i campi pluviometricamente inusuali (nei quali si ha contemporaneamente una durata $D_w > 24$ ore e $n > 0,30$ oppure una durata $D_w > 1$ ora e $n > 0,4$), indicano che:

- sia la durata critica D_w che il volume specifico w_o sono crescenti in funzione sia di n sia del coefficiente di deflusso φ .
- la durata critica D_w è generalmente maggiore dell'ora;
- il volume specifico di invaso per $\varphi = 1$ (aree totalmente impermeabili) raggiunge valori che variano da circa 600 mc/ha a circa 1.800 mc/ha al variare di α da 40 mm/oraⁿ a 100 mm/oraⁿ.

Il professionista può quindi ricavare dalle curve sotto riportate la durata critica D_w (ore) e il volume specifico di invaso di laminazione w_o (m³/ha) caratterizzanti il caso di interesse. Per valori dei parametri intermedi tra quelli dei grafici tali grandezze possono essere dedotte per interpolazione lineare o, meglio, utilizzando direttamente le formule (12") e (13").

Figura 5 - Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_o (eq. 13») in funzione di n , per $\alpha=40$ mm/ora e per $u = 10$ l/s per ettaro

$\alpha = 40$ mm/oraⁿ ; $u = 10$ l/s per ettaro



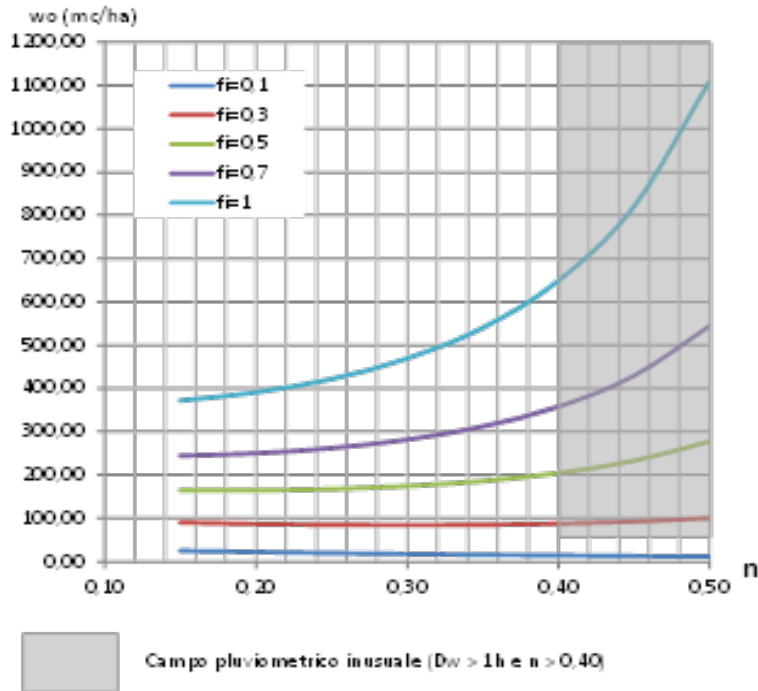
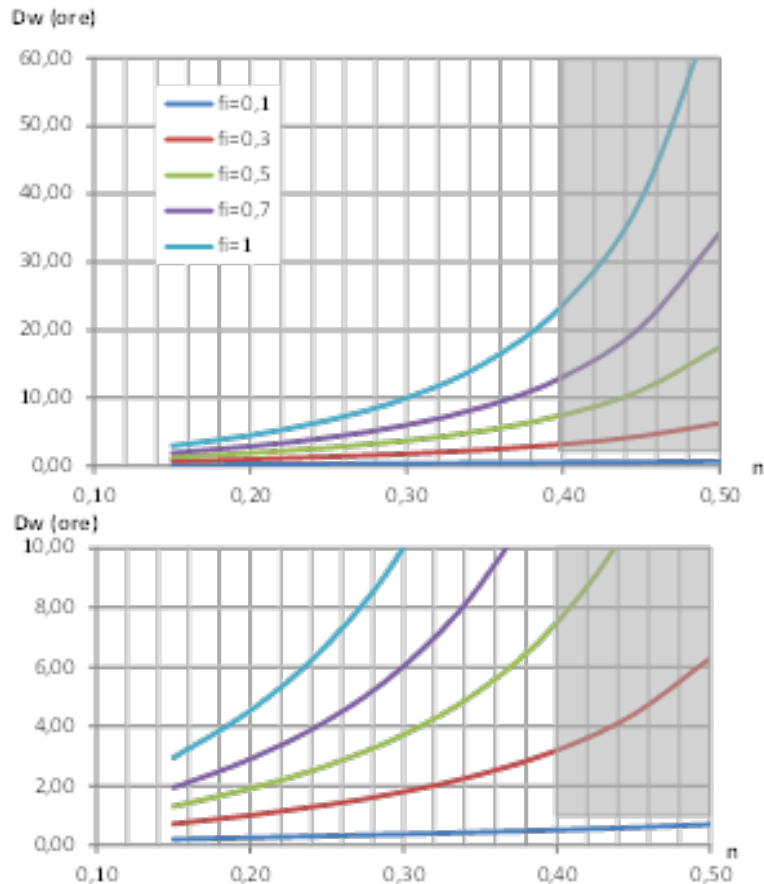


Figura 6 - Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_0 (eq. 13») in funzione di n , per $\alpha=60$ mm/ora e per $u = 10$ l/s per ettaro

$\alpha = 60$ mm/oraⁿ ; $u = 10$ l/s per ettaro



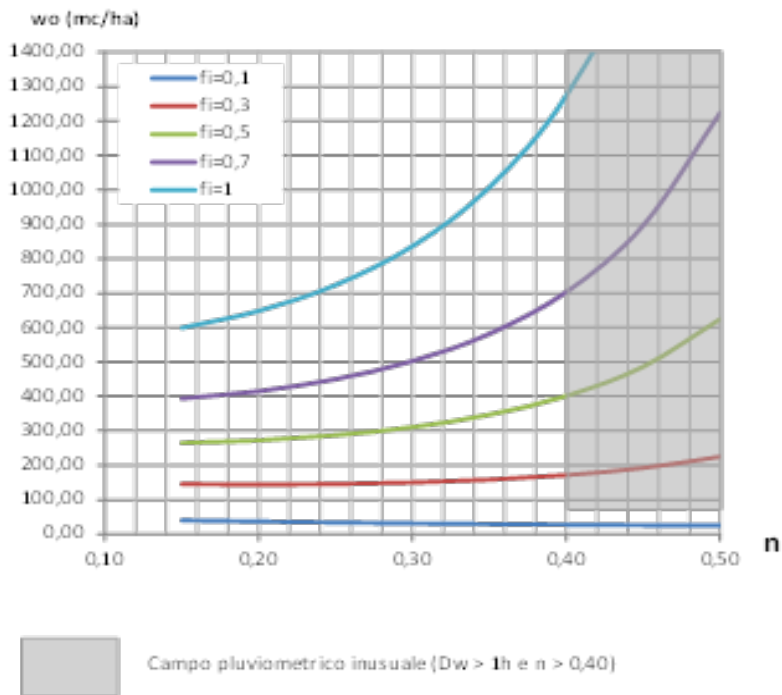
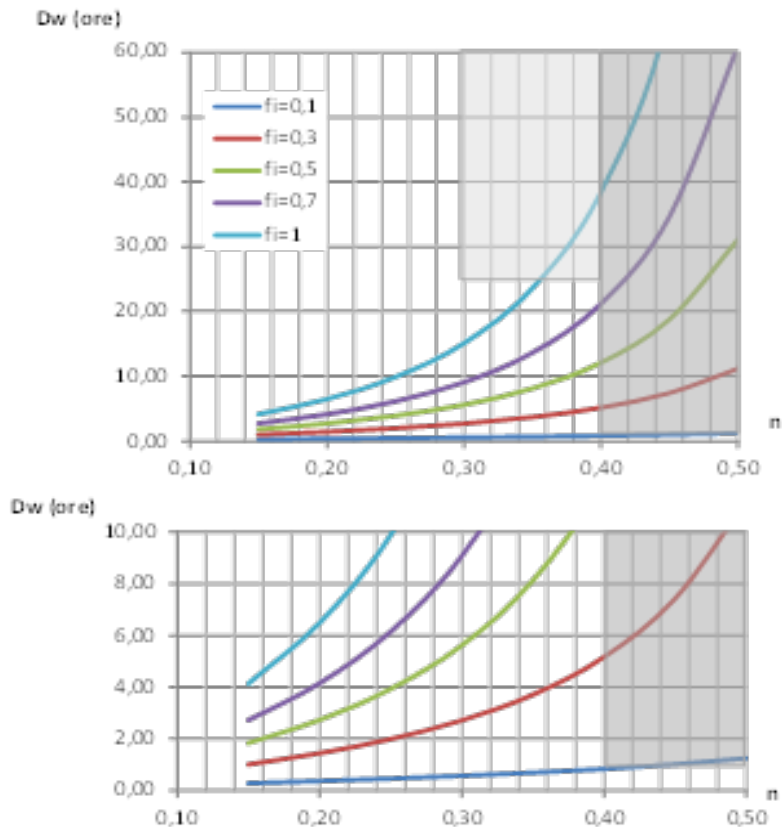


Figura 7 - Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_0 (eq. 13») in funzione di n , per $\alpha=80$ mm/ora e per $u = 10$ l/s per ettaro

$\alpha = 80$ mm/oraⁿ ; $u = 10$ l/s per ettaro



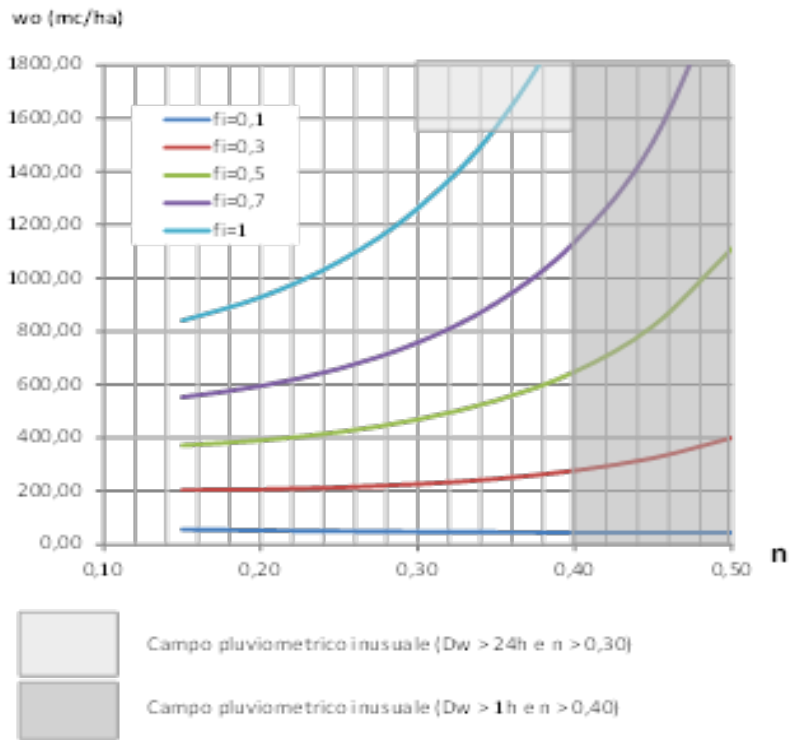
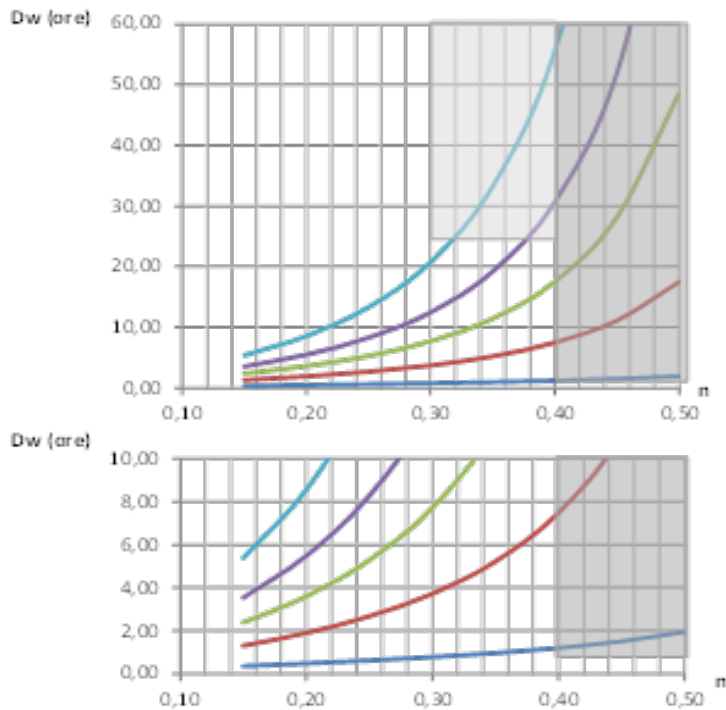


Figura 8 - Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_0 (eq. 13») in funzione di n , per $\alpha=100$ mm/ora e per $u = 10$ l/s per ettaro

$\alpha = 100$ mm/ora n ; $u = 10$ l/s per ettaro



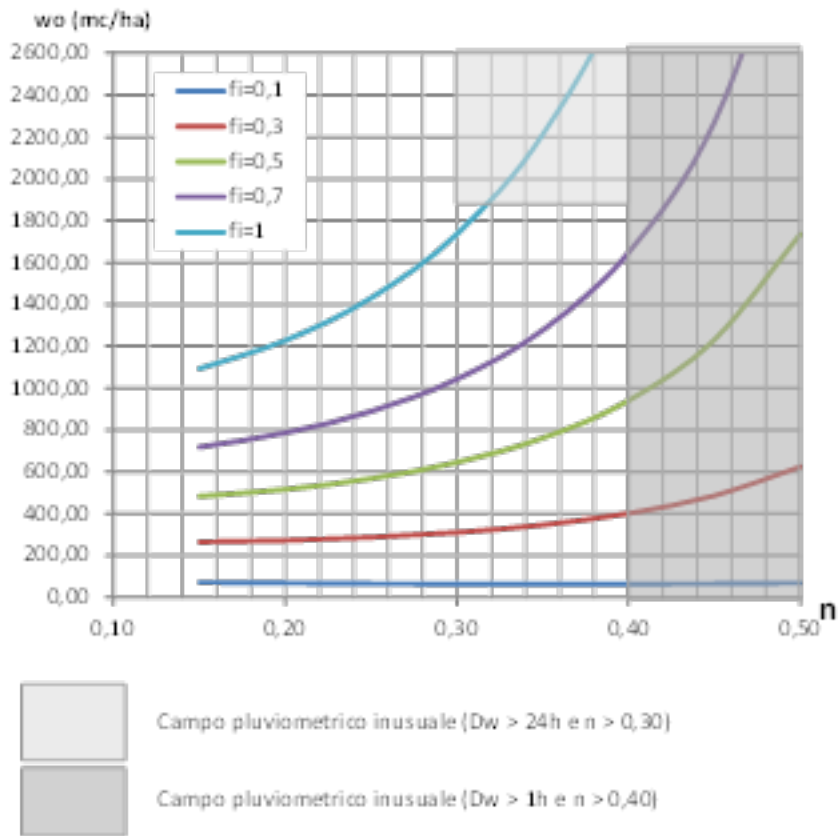
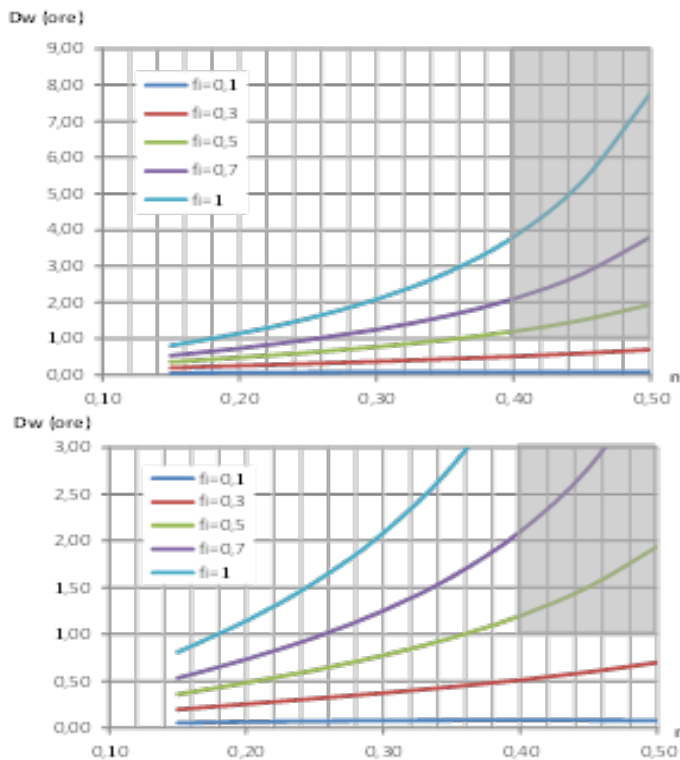


Figura 9 - Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_0 (eq. 13») in funzione di n , per $a=40$ mm/ora e per $u = 20$ l/s per ettaro

$a = 40$ mm/oraⁿ; $u = 20$ l/s per ettaro



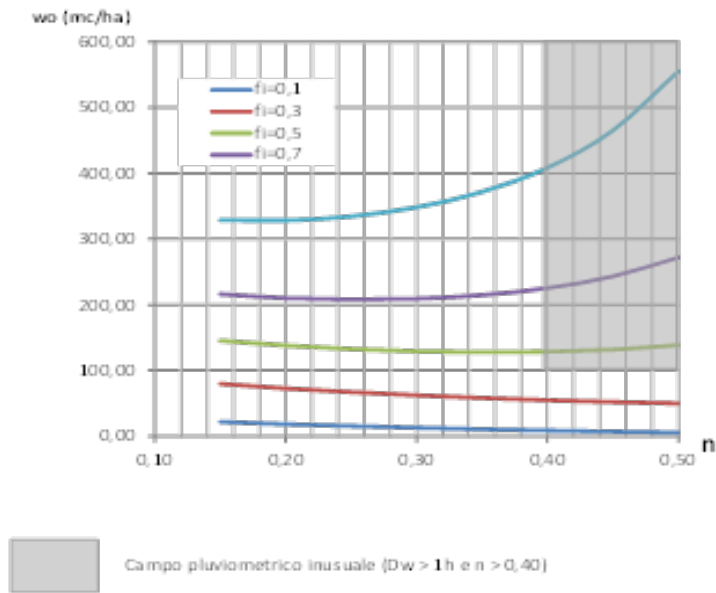
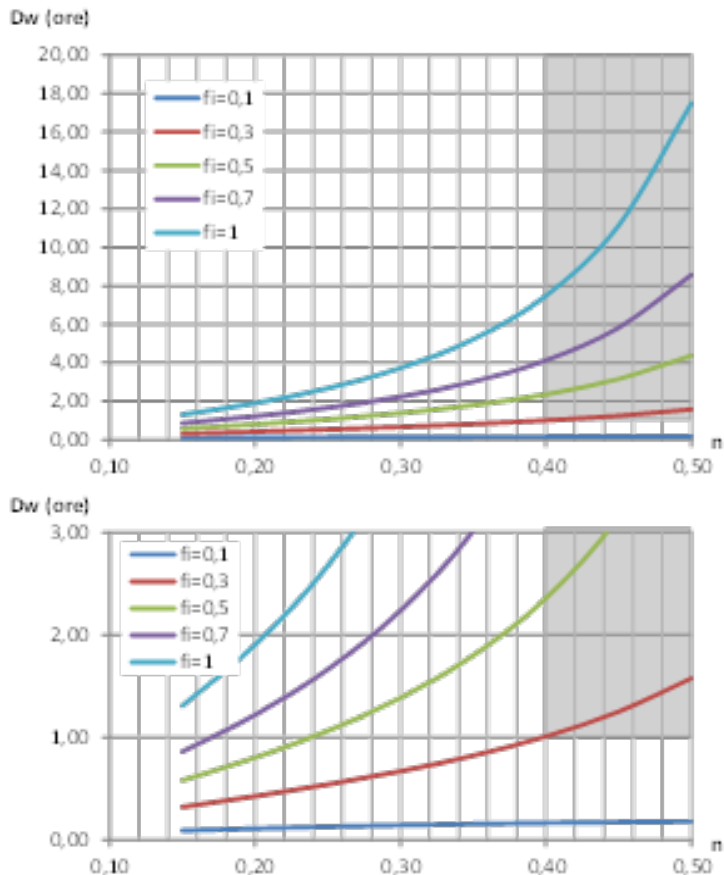


Figura 10 – Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_0 (eq. 13») in funzione di n , per $\alpha=60$ mm/ora e per $u = 20$ l/s per ettaro

$\alpha = 60$ mm/oraⁿ ; $u = 20$ l/s per ettaro



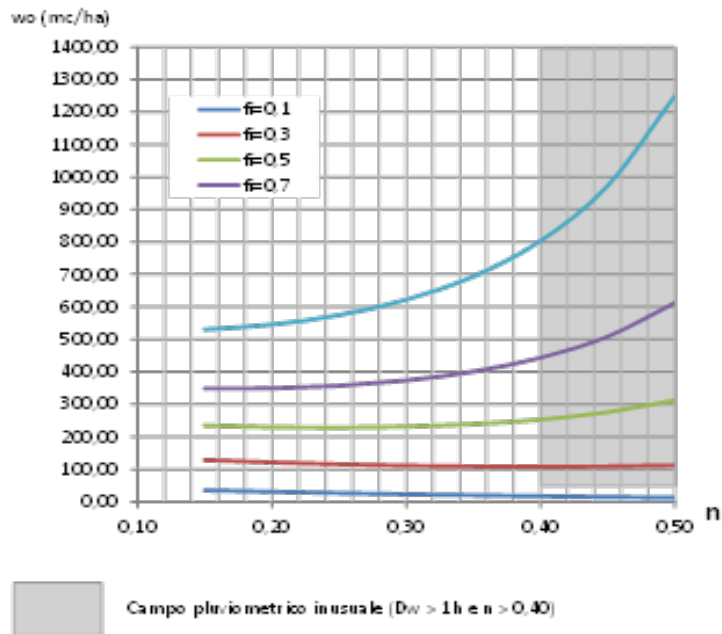
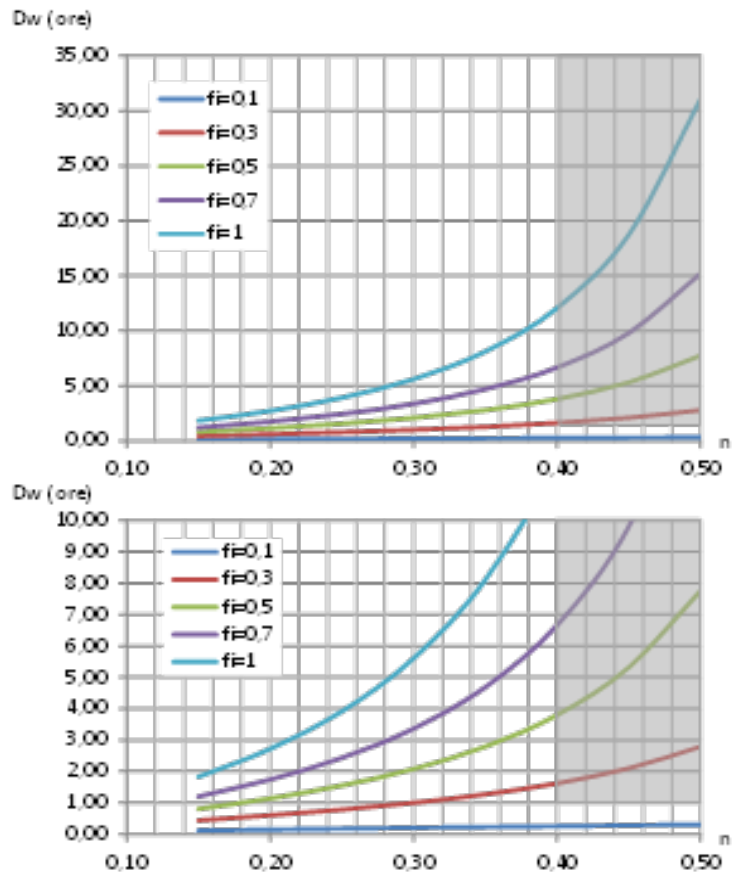


Figura 11 - Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_0 (eq. 13») in funzione di n , per $\alpha=80$ mm/ora e per $u = 20$ l/s per ettaro

$\alpha = 80$ mm/oraⁿ ; $u = 20$ l/s per ettaro



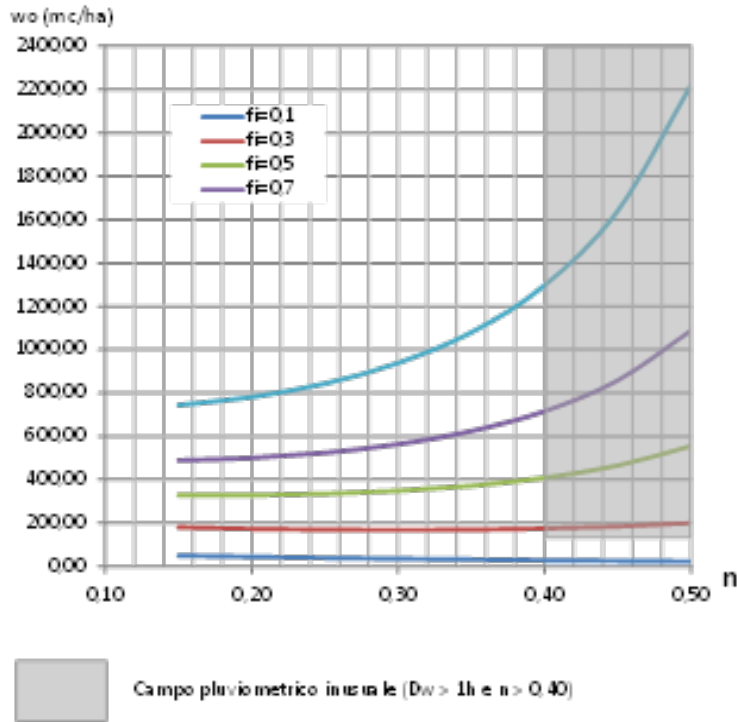
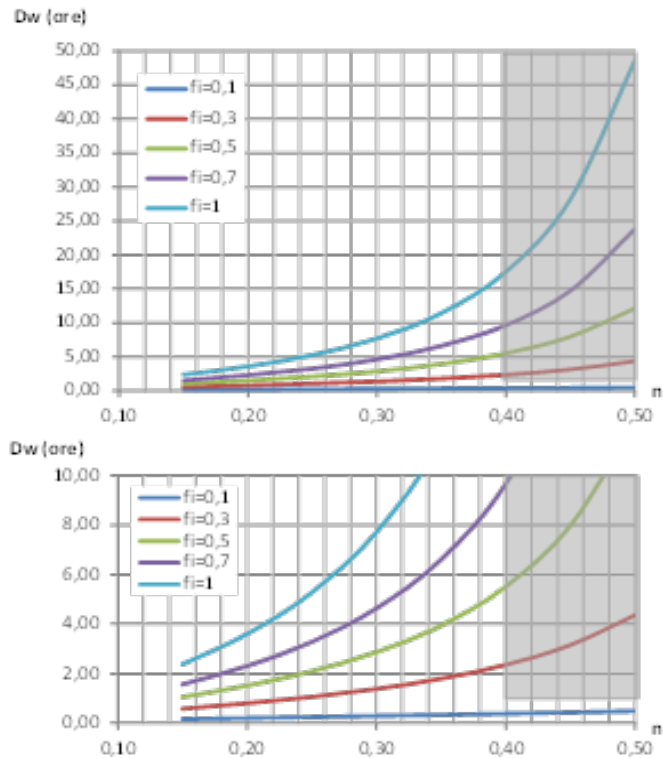
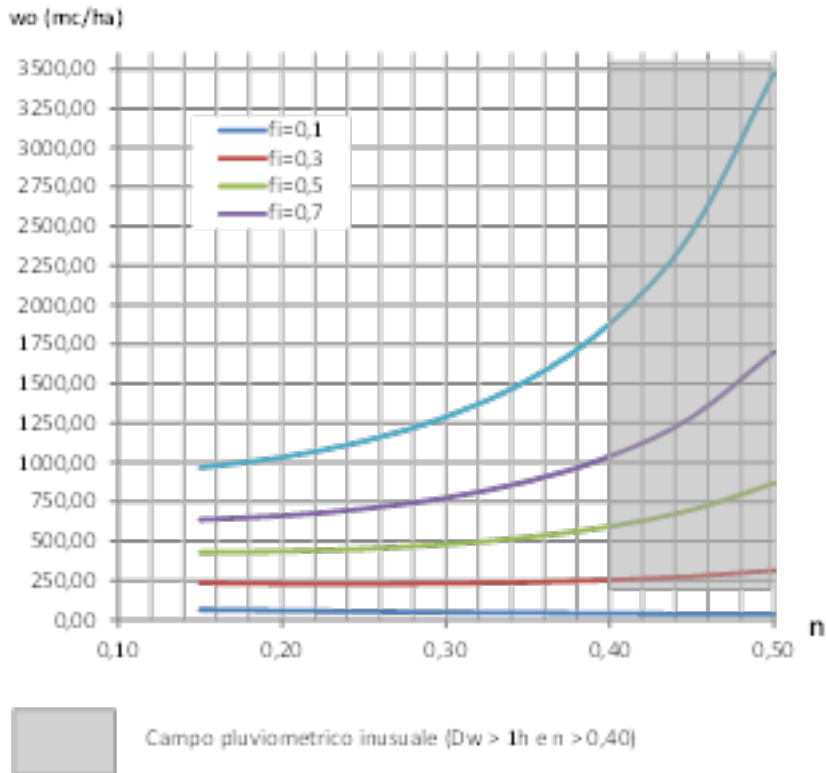


Figura 12 - Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_0 (eq. 13») in funzione di n , per $\alpha=100$ mm/ora e per $u = 20$ l/s per ettaro

$\alpha = 100$ mm/ora n ; $u = 20$ l/s per ettaro





4. CALCOLO DEL TEMPO DI SVUOTAMENTO

In funzione delle portate uscenti dall'invaso di laminazione Q_u (nel rispetto della portata limite ammissibile di cui all'articolo 8 del regolamento) e Q_{inf} (portata di infiltrazione calcolata con i criteri prima esposti), il tempo di svuotamento dopo il termine dell'evento, a partire dal massimo invaso W_{lam} , è pari a:

$$t_{svuot} = \frac{W_{lam}}{Q_u + Q_{inf}} \tag{14}$$

cc) l'allegato H è sostituito dal seguente:

ALLEGATO H

ESEMPI APPLICATIVI DELLE METODOLOGIE DI CALCOLO DEI VOLUMI DI LAMINAZIONE E DEI PROCESSI DI INFILTRAZIONE

1. ESEMPI APPLICATIVI DEL METODO DELLE SOLE PIOGGE

L'applicazione delle formule (12') e (13') richiede che il professionista abbia predeterminato, in riferimento allo specifico caso reale, la superficie scolante S afferente all'invaso (superficie interessata dall'intervento) e il suo coefficiente d'afflusso medio ponderale ϕ , i parametri a e n della curva di possibilità pluviometrica valida localmente per il tempo di ritorno 50 o 100 anni indicati nell'Allegato G, paragrafo 1, ed infine la portata limite di scarico u_{lim} pari (o inferiore, se necessario) al valore limite ammissibile fissato nell'articolo 8 del regolamento per l'area oggetto del calcolo.

Esempio 1

Un nuovo comprensorio di lottizzazione residenziale di 2,5 ettari di superficie totale integralmente scolante verso un invaso di laminazione è ubicato in area A ad alta criticità ($u_{lim} = 10$ l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento).

La curva di possibilità pluviometrica valida localmente per il tempo di ritorno 50 anni è caratterizzata dai parametri:

$$a = 70 \text{ mm/ora}^n$$

$$n = 0,5 \text{ per durate } D < 1 \text{ ora e } 0,28 \text{ per durate } D \geq 1 \text{ ora.}$$

Il progetto della lottizzazione prevede una superficie interessata dall'intervento di 2000 mq (8 % della superficie totale) per tetti, terrazzi, cortili e pavimentazioni ad uso pedonale e ciclabile, pertanto l'intervento presenta classe di intervento (articolo 9 del regolamento) «Impermeabilizzazione potenziale media» ed è applicabile la procedura di calcolo del metodo delle sole piogge.

Assumendo un coefficiente di deflusso (articolo 11, comma 2, lettera d) del regolamento) pari all'unità per le parti coperte (8 % del totale) e pari a 0,3 per le aree semipermeabili (92 % del totale), il coefficiente di deflusso medio ponderale è pari a 0,356, che per sicurezza si arrotonda a 0,4.

Lo scarico dell'invaso di laminazione è addotto alla rete fognaria pubblica nel rispetto della portata limite ammissibile complessiva che, essendo $u_{lim} = 10$ l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento è pari a:

$$2,5 \text{ ettari} \times 0,4 \times 10 = 10 \text{ l/s}$$

Applicando le formule (12') e (13') si ottengono i seguenti risultati:

- durata critica $D_w = 10,58$ ore (utilizzando l'esponente $n = 0,28$ valido per $D \geq 1$ ora)
- volume di laminazione $W_o = 974 \text{ m}^3$ (volume specifico di $974 / (2,5 \times 0,4) = 974 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$).

Il volume così calcolato è maggiore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a $800 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$ per aree di alta criticità ed è quindi adottabile per il progetto della vasca di laminazione.

È opportuno che il volume effettivo di laminazione sia cautelativamente maggiorato rispetto a quello sopra calcolato per rispondere alla misura di sicurezza per tempo di ritorno pari a 100 anni, verificandone anche le modalità e il tempo di svuotamento, nel rispetto delle indicazioni di normativa.

Esempio 2

Si ripete l'esempio 1 (nuovo comprensorio di lottizzazione residenziale di 2,5 ettari di superficie totale integralmente scolante verso un invaso di laminazione) ma ipotizzando l'ubicazione in area B a media criticità ($u_{\text{lim}} = 20 \text{ l/s}$ per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento) e quindi avendo portata limite ammissibile pari a 20 l/s .

In questo caso le formule (12') e (13') forniscono i seguenti risultati:

durata critica $D_w = 4,04$ ore (utilizzando l'esponente $n = 0,28$ valido per $D \geq 1$ ora)

volume di laminazione $W_o = 744 \text{ m}^3$ (volume specifico di $744 / (2,5 \times 0,4) = 744 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$).

Il volume così calcolato è maggiore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a $500 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$ per aree di media criticità ed è quindi adottabile per il progetto della vasca di laminazione.

È opportuno che il volume effettivo di laminazione sia cautelativamente maggiorato rispetto a quello sopra calcolato per rispondere alla misura di sicurezza per tempo di ritorno pari a 100 anni, verificandone anche le modalità e il tempo di svuotamento, nel rispetto delle indicazioni di normativa.

Esempio 3

Un intervento che si classifica come ampliamento di 0,2 ettari all'interno di un'area esistente avente superficie complessiva di 1 ettaro, è ubicato in area A ad alta criticità ($u_{\text{lim}} = 10 \text{ l/s}$ per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento; portata limite ammissibile per lo scarico dell'ampliamento pari a 2 l/s). Poiché l'invarianza idraulica è da commisurare al solo ampliamento di 0,2 ettari, l'intervento presenta classe di intervento (articolo 9 del regolamento) «Impermeabilizzazione potenziale media» ed è quindi adottabile la procedura di calcolo del metodo delle solo piogge da applicare al solo ampliamento.

La curva di possibilità pluviometrica valida localmente per il tempo di ritorno 50 anni è caratterizzata dai parametri:

$a = 80 \text{ mm/ora}^n$

$n = 0,5$ per durate $D < 1$ ora e $0,25$ per durate $D \geq 1$ ora.

Ipotizzando che il progetto dell'ampliamento preveda coperture impermeabili comportanti un coefficiente d'afflusso medio ponderale pari a 1, le formule (12') e (13') forniscono i seguenti risultati:

durata critica $D_w = 9,89$ ore (utilizzando l'esponente $n = 0,25$ valido per $D \geq 1$ ora)

volume di laminazione $W_o = 212 \text{ m}^3$ (volume specifico di $212 / (0,2 \times 1) = 1060 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$).

Il volume così calcolato è maggiore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a $800 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$ per aree di alta criticità ed è quindi adottabile per il progetto della vasca di laminazione.

È opportuno che il volume effettivo di laminazione sia cautelativamente maggiorato rispetto a quello sopra calcolato per rispondere alla misura di sicurezza per tempo di ritorno pari a 100 anni, verificandone anche le modalità e il tempo di svuotamento, nel rispetto delle indicazioni di normativa.

Esempio 4

Un intervento che si classifica come ampliamento di 250 mq all'interno di un'area esistente avente superficie complessiva di 1,5 ettari, è ubicato in area B a media criticità ($u_{\text{lim}} = 20 \text{ l/s}$ per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento; portata limite ammissibile per lo scarico dell'ampliamento pari a $0,80 \text{ l/s}$). Si ipotizza che il progetto della lottizzazione preveda coperture impermeabili comportanti un coefficiente d'afflusso medio ponderale pari a 1.

Gli interventi di superficie minore di 300 mq possono, qualora non siano previsti collegamenti a scarichi in recapiti superficiali, applicare l'invarianza idraulica e idrologica con una modalità semplificata.

Per tale trasformazione è pertanto possibile:

- prevedere uno scarico verso un ricettore che dovrà rispettare la portata massima allo scarico di cui all'art. 8 ($u_{\text{lim}} = 20 \text{ l/s}$ per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento; portata limite ammissibile per lo scarico dell'ampliamento pari a $0,80 \text{ l/s}$). In questo caso dovrà comunque essere realizzato un volume almeno pari al requisito minimo (pari a $500 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$ per aree di media criticità: $0,025 \times 500 = 12,5 \text{ m}^3$);
- non prevedere alcuno scarico verso un ricettore (a meno che il ricettore non sia uno di quelli elencati all'art. 12, comma 1, lettera a) ma la gestione interna al lotto con scarico su suolo o nei primi strati del sottosuolo; conseguentemente, per l'intervento non è richiesto il rispetto di valori di riferimento delle portate né dei volumi. È comunque consigliabile prevedere misure di gestione e controllo delle proprie acque pluviali onde cautelarsi rispetto al rischio idraulico per i tempi di ritorno elevati. Allo scopo, è possibile prevedere sistemi di laminazione e infiltrazione adeguatamente attrezzati per il loro svuotamento.

Esempio 5

Si realizza una nuova costruzione di 1400 m^2 , di cui 300 m^2 sono destinati a giardino non collettato, 500 m^2 sono destinati a pavimentazioni semipermeabili e 600 m^2 sono destinati a tetti (impermeabili) e marciapiedi impermeabili.

Tale trasformazione è ubicata in Comune di Brescia, e quindi in area A ad alta criticità. Il Comune di Brescia è tra quelli per cui è prevista la riduzione del volume minimo attraverso il coefficiente P di cui all'allegato B (corrispondente a $P=0,8$ da applicarsi al volume minimo pari a $800 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$).

Ai fini del calcolo della superficie scolante impermeabile dell'intervento si utilizzano i seguenti coefficienti di deflusso: 0,7 per le superfici semipermeabili, 1 per i tetti e i marciapiedi impermeabili. Le superfici destinate a giardino non collettato e che non siano destinate ad interventi finalizzati al rispetto del regolamento di invarianza idraulica e idrologica (per esempio sagomatura e laminazione delle acque di altri comparti del lotto) non sono tenute all'applicazione del regolamento. La superficie scolante impermeabile dell'intervento è pari quindi a $(500 \times 0,7 + 600 \times 1) = 950 \text{ m}^2$.

Poiché l'invarianza idraulica è da commisurare alle aree trasformate, pari a 1100 m^2 ($500 \text{ m}^2 + 600 \text{ m}^2$), l'intervento presenta classe di intervento (articolo 9 del regolamento) «Impermeabilizzazione potenziale media» ed è quindi adottabile la procedura di calcolo del metodo delle solo piogge.

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

La curva di possibilità pluviometrica valida localmente per il tempo di ritorno 50 anni è caratterizzata dai parametri:

$$a = 55,52 \text{ mm/ora}^n$$

$$n = 0,28 \text{ valido per } D \geq 1 \text{ ora}$$

le formule (12') e (13') forniscono i seguenti risultati:

$$\text{durata critica } D_w = 7,67 \text{ ore (utilizzando l'esponente } n = 0,28 \text{ valido per } D \geq 1 \text{ ora)}$$

$$\text{volume di laminazione } W_o = 67,08 \text{ m}^3 \text{ (volume specifico di } 67,08/0,0950 = 706,10 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}).$$

Il volume così calcolato è maggiore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento), pari a $800 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}} * 0,8$ (coeff. P) = $640 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$ (per aree di alta criticità per cui vige la riduzione attraverso il coefficiente P), ed è quindi adottabile per il progetto della vasca di laminazione.

Il volume da realizzare è quindi pari a $67,08 \text{ m}^3$.

È opportuno che il volume effettivo di laminazione sia cautelativamente maggiorato rispetto a quello sopra calcolato per rispondere alla misura di sicurezza per tempo di ritorno pari a 100 anni, verificandone anche le modalità e il tempo di svuotamento, nel rispetto delle indicazioni di normativa.

Possibili soluzioni per la realizzazione del volume calcolato:

Caso 1:

Si prevede di realizzare il volume sopra calcolato con una serie di volumi distribuiti all'interno delle aree di cui è già prevista la trasformazione a superficie impermeabile (quindi all'interno dei 600 m^2), attraverso, ad esempio: serbatoi/accumuli fuori terra [per esempio serbatoi in corrispondenza delle tubazioni di scarico dei tetti, invasi lineari o concentrati lungo i marciapiedi (sopra o interrati), pozzi o trincee drenanti, sovradimensionamento del sistema di drenaggio delle acque pluviali lungo le pavimentazioni già impermeabili, ecc..].

Dovrà, quindi, essere documentato come la serie dei volumi distribuiti raggiunga il volume complessivo calcolato.

Caso 2:

Si prevede di realizzare il volume sopra calcolato destinando ad area di laminazione e infiltrazione una parte della superficie inizialmente destinata a giardino non collettato, equipaggiata con uno scarico in ricettore superficiale che rispetti il limite di normativa, e con svuotamento per infiltrazione.

Si considera, per esempio, di occupare con la laminazione 150 m^2 dell'area giardino.

Occorre rifare i calcoli precedenti, inserendo i nuovi valori delle superfici trasformate, considerando che le aree verdi utilizzate come laminazione devono essere considerate con coefficiente di deflusso pari a 0,7.

Pertanto, la superficie scolante impermeabile dell'intervento è pari a:

$$(500 * 0,7 + 600 * 1 + 150 * 0,7) = 1055 \text{ m}^2.$$

La curva di possibilità pluviometrica valida localmente per il tempo di ritorno 50 anni è caratterizzata dai parametri:

$$a = 55,52 \text{ mm/ora}^n$$

$$n = 0,28 \text{ valido per } D \geq 1 \text{ ora}$$

le formule (12') e (13') forniscono i seguenti risultati:

$$\text{durata critica } D_w = 7,67 \text{ ore (utilizzando l'esponente } n = 0,28 \text{ valido per } D \geq 1 \text{ ora)}$$

$$\text{volume di laminazione } W_o = 74,49 \text{ m}^3 \text{ (volume specifico di } 74,49/0,1055 = 706,07 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}).$$

Il volume così calcolato è maggiore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a $800 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}} * 0,8$ (coeff. P) = $640 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$ per aree di alta criticità.

Per il progetto della vasca di laminazione si adotta il maggiore tra i due volumi: il volume da realizzare nell'area giardino è quindi pari a $74,49 \text{ m}^3$.

È opportuno che il volume effettivo di laminazione sia cautelativamente maggiorato rispetto a quello sopra calcolato per rispondere alla misura di sicurezza per tempo di ritorno pari a 100 anni, verificandone anche le modalità e il tempo di svuotamento, nel rispetto delle indicazioni di normativa.

Caso 3:

Si prevede di realizzare il volume sopra calcolato destinando ad area di laminazione e infiltrazione una parte della superficie inizialmente destinata a giardino non collettato, senza scarico in ricettore ma con la sola infiltrazione utilizzando le caratteristiche di permeabilità del suolo, verificate (conformemente a quanto richiesto nel Regolamento) con le prove previste nell'art. 11, comma 2, lettera e), punto 3 che consentono l'applicazione della riduzione del volume minimo.

Si considera, per esempio, di occupare con la laminazione 150 m^2 dell'area giardino.

Occorre rifare i calcoli precedenti, inserendo i nuovi valori delle superfici trasformate, tenendo conto che le aree verdi utilizzate come laminazione devono essere considerate con coefficiente di deflusso pari a 0,7.

Pertanto, la superficie scolante impermeabile dell'intervento è pari quindi a:

$$(500 * 0,7 + 600 * 1 + 150 * 0,7) = 1055 \text{ m}^2.$$

La portata scaricata per infiltrazione dovrà essere definita dalle prove certificate citate.

Si considera, per esempio, una condizione di suolo che garantisce di infiltrare una portata pari a $Q_u = 40 \text{ l/s} \cdot \text{ha}_{\text{imp}}$

La curva di possibilità pluviometrica valida localmente per il tempo di ritorno 50 anni è caratterizzata dai parametri:

$$a = 55,52 \text{ mm/ora}^n$$

$$n = 0,28 \text{ valido per } D \geq 1 \text{ ora}$$

le formule (12') e (13') forniscono i seguenti risultati:

$$\text{durata critica } D_w = 1,12 \text{ ore (utilizzando l'esponente } n = 0,28 \text{ valido per } D \geq 1 \text{ ora)}$$

$$\text{volume di laminazione } W_o = 43,45 \text{ m}^3 \text{ (volume specifico di } 43,45/0,1055 = 411,85 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}).$$

Il volume così calcolato è minore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento ridotto del coefficiente di cui all' nell'art. 11, comma 2, lettera e), punto 3, pari a:

$$800 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}} * 0,8 \text{ (coeff. P)} * (1 - 30\%) = 448 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$$

Per il progetto della vasca di laminazione si adotta il maggiore tra i due volumi: pertanto occorre adottare il valore del requisito minimo come sopra calcolato.

Il volume da realizzare nell'area giardino è quindi pari a:

$$448,00 \text{ m}^3 / h_{a_{mp}} * 0,1055 h_{a_{mp}} = 47,26 \text{ m}^3.$$

È opportuno che il volume effettivo di laminazione sia cautelativamente maggiorato rispetto a quello sopra calcolato per rispondere alla misura di sicurezza per tempo di ritorno pari a 100 anni, verificandone anche le modalità e il tempo di svuotamento, nel rispetto delle indicazioni di normativa.

2. ESEMPIO APPLICATIVO DELLA METODOLOGIA DI CALCOLO DETTAGLIATA

Un nuovo comprensorio di lottizzazione residenziale di 2,5 ettari di superficie totale integralmente scolante verso l'invaso di laminazione è ubicato in area A ad alta criticità ($u_{lim} = 10 \text{ l/s}$ per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento).

Il progetto della lottizzazione prevede le seguenti percentuali di «copertura» dell'area:

- 30 % della superficie totale per tetti e terrazzi con copertura impermeabile non soggetti a presenza di veicoli a motore (superficie $2,5 \times 0,30 = 0,75$ ettari);
- 20 % della superficie totale per pavimentazioni semipermeabili di viabilità interna pedonale o ciclabile (superficie $2,5 \times 0,20 = 0,50$ ettari);
- 15 % della superficie totale per pavimentazioni semipermeabili di viabilità e parcheggi per autoveicoli (superficie $2,5 \times 0,15 = 0,375$ ettari);
- 35 % della superficie totale di aree a verde collettata (superficie $2,5 \times 0,35 = 0,875$ ettari).

I coefficienti di deflusso delle suddette aree per il calcolo della portata limite valgono (articolo 11, comma 2, lettera d), del regolamento) rispettivamente: $\varphi = 1$ per l'area a); $\varphi = 0,7$ per l'area b); $\varphi = 0,7$ per l'area c); $\varphi = 0,3$ per l'area d). Il coefficiente di deflusso medio ponderale dell'intera area è pertanto pari a 0,65.

La curva di possibilità pluviometrica valida localmente per il tempo di ritorno 50 anni è caratterizzata dai parametri:

$$a = 70 \text{ mm/ora}^n$$

$$n = 0,5 \text{ per durate } D < 1 \text{ ora e } 0,28 \text{ per durate } D \geq 1 \text{ ora.}$$

Il suolo è di natura sabbioso argillosa assimilabile al tipo C della classificazione SCS (articolo 11, comma 2, lettera c) del regolamento) senza interferenza con la falda freatica.

Il recapito finale delle acque pluviali è in pubblica fognatura, salvo la quota parte smaltita per infiltrazione.

Il progetto prevede di separare le acque pluviali relative alle parti a), b) e di addurre le medesime ad un vaso di laminazione e infiltrazione ubicato nell'area verde d). Nei riguardi invece delle acque meteoriche relative alla parte c), soggetta a presenza di autoveicoli, il progetto prevede di collettarle con apposita rete di drenaggio in una separata vasca di laminazione.

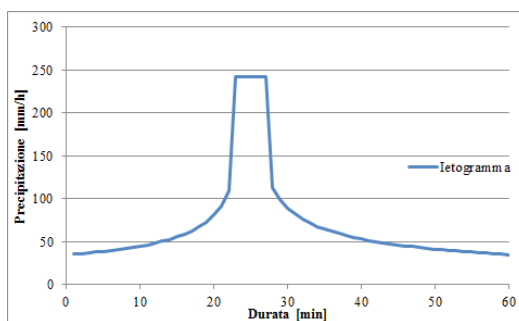
Lo scarico dell'invaso di laminazione asservito alle aree a), b), d), e quello della vasca di laminazione asservita all'area c) sono adottati alla rete fognaria pubblica nel rispetto della portata limite ammissibile complessiva che, essendo $u_{lim} = 10 \text{ l/s}$ per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento, è pari a:

$$2,5 \text{ ettari} \times 0,65 \times 10 = 16,25 \text{ l/s}$$

A. Calcolo dell'invaso di laminazione ubicato nell'area verde e asservito alle aree a), b), d).

A.1. Ietogramma di progetto

In base ai parametri prima citati della curva di possibilità pluviometrica, assumendo lo ietogramma tipo Chicago con posizione del picco 0,4 e durata $D = 1$ ora, sicuramente maggiore del tempo di corrivazione della rete drenante, si ottiene lo ietogramma distribuito nell'arco della durata di 1 ora come da figura:



A.1. Idrogramma di piena recapitato dall'area a) nell'invaso «verde»

Assumendo che l'area a), di superficie pari al 30 % di 2,5 ettari e quindi pari a 0,75 ettari, sia totalmente impermeabile, applicando il modello afflussi - deflussi di corrivazione avendo assunto il tempo di corrivazione di 15 minuti, si ottiene l'idrogramma indicato nella Figura 13.

A.2. Idrogramma di piena recapitato dall'area b) nell'invaso «verde»

Assumendo che l'area b), di superficie pari al 20 % di 2,5 ettari e quindi pari a 0,50 ettari, sia parzialmente impermeabile con coefficiente di deflusso 0,7 (articolo 11, comma 2, lettera d)) del regolamento, applicando il modello afflussi - deflussi di corrivazione avendo assunto il tempo di corrivazione di 10 minuti, si ottiene l'idrogramma indicato nella Figura 13.

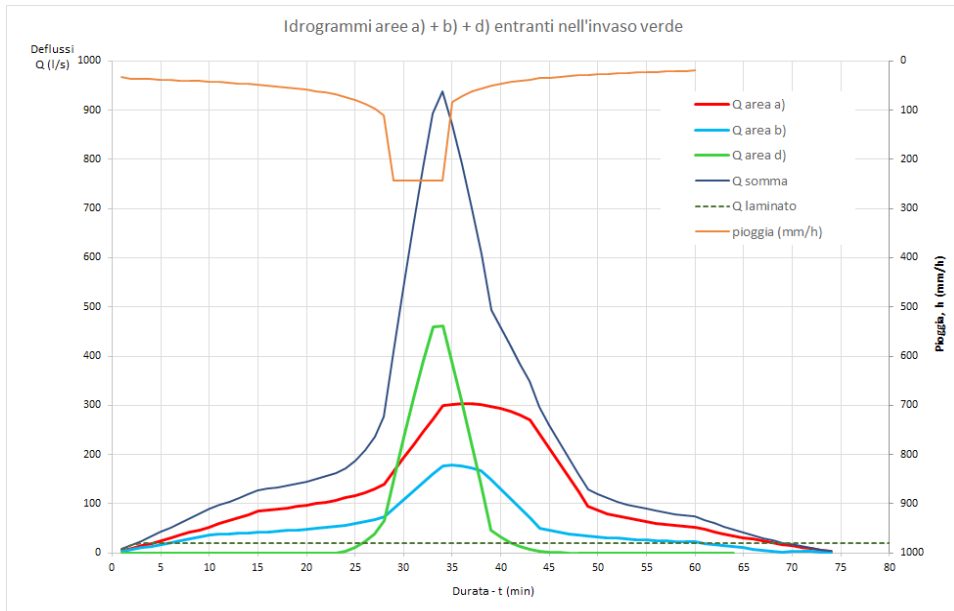
A.3. Idrogramma di piena recapitato dall'area d) nell'invaso «verde»

Assumendo che l'area d), di superficie pari al 35 % di 2,5 ettari e quindi pari a 0,875 ettari, sia permeabile di suolo tipo C (classificazione SCS), applicando il modello di Horton avente parametri $f_0 = 125 \text{ mm/h}$, $f_c = 6,3 \text{ mm/h}$, $k = 2 \text{ ore}^{-1}$, ed essendo lo ietogramma di pioggia direttamente incidente l'area verde senza rete di drenaggio e quindi senza necessità di applicare un modello afflussi - deflussi, si ottiene l'idrogramma indicato nella Figura 13.

A.4. Idrogramma di piena complessivamente recapitato dalle aree a), b), d) nell'invaso «verde»

Sommando i contributi di portata recapitati dalle aree a), b), d) si ottiene l'idrogramma complessivo $Q_e(t)$ entrante nell'invaso indicato nella seguente Figura 13.

Figura 13 – Esempio di applicazione della metodologia di calcolo dettagliata: idrogrammi afferenti all'invaso di laminazione ubicato nell'area verde: idrogrammi provenienti dalle aree a), b), d), e totale.



Risulta che l'idrogramma complessivo $Q_e(t)$ presenta una portata al colmo pari a 940 l/s circa (quindi assolutamente inaccettabile rispetto alla portata limite complessiva ammissibile di 16,25 l/s).

Il volume complessivo di tale onda entrante nell'invaso è pari a circa 920 m³ che corrisponde ad un volume specifico pari a:

$$920,00 / (2,5 \times 0,65) = 920,00 / 1,625 = 566 \text{ m}^3 / \text{ha}_{\text{imp}}$$

Il volume così calcolato è inferiore al volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a 800 m³/ha_{imp} per aree di alta criticità; è quindi necessario adottare per il progetto della vasca di laminazione il valore di:

$$800 \times 2,5 \times 0,65 = 1200 \text{ m}^3$$

A.5. Infiltrazione e laminazione dell'invaso verde

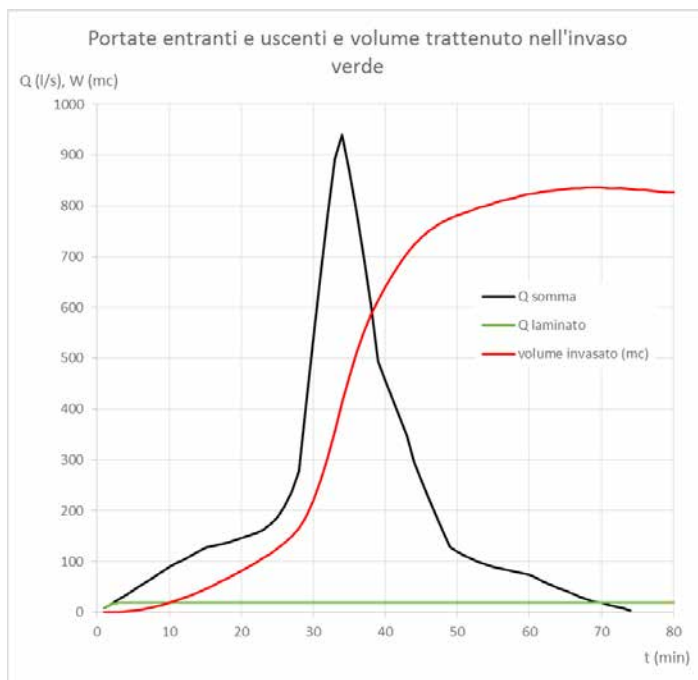
Configurando l'invaso all'interno delle aree verdi con un'area verde ribassata di profondità 1,5 m e di superficie 600 m², considerando la capacità di infiltrazione del suolo di classe C (classificazione SCS) pari cautelativamente al suo valore asintotico di 6,3 mm/h e quindi pari a 17,5 l/s per ettaro, l'infiltrazione dell'area verde di invaso verso il sottosuolo è pari a 17,5 x 0,06 = 1,05 l/s. Se quindi fosse solo questa la via di scarico dell'invaso dei 920 m³ prima calcolati, il tempo di svuotamento sarebbe troppo lungo rispetto al limite di 48 ore (articolo 11, comma 2, lettera f) del regolamento) essendo pari a circa 10 giorni.

Una seconda alternativa potrebbe consistere nel configurare il fondo dell'invaso con un letto abbondante di ghiaia grossolana disperdente (o anche attrezzato con trincee o pozzi filtranti) in modo da garantire una capacità di infiltrazione almeno dell'ordine di 70-100 mm/h (in media 200 l/s per ettaro) e quindi di 200 x 0,06 = 12 l/s circa. Ne deriverebbe un tempo di svuotamento di 920.000/12 = 76.670 sec = circa 21 ore e quindi pienamente accettabile.

Se invece si ipotizzasse una terza soluzione configurata con un letto di fondo meno disperdente avente una capacità di infiltrazione pari a circa la metà di quella ipotizzata nella seconda alternativa (circa 100 l/s per ettaro, corrispondente a 100 x 0,06 = 6 l/s), si potrebbe dotare l'invaso anche di una bocca di scarico verso il ricettore superficiale o rete fognaria. Data la portata limite massima ammissibile allo scarico pari a 16,25 l/s, si assume che la bocca di scarico derivi da questa vasca una frazione pari a circa 13 l/s, tenendo conto del contemporaneo scarico dell'altra vasca asservita all'area c) (vedi oltre). Lo scarico dall'invaso è dunque duplice: infiltrazione nel sottosuolo (6 l/s) e bocca di scarico (13 l/s). Calcolando quindi il processo di laminazione con le equazioni (3), (4), (5), in funzione di un idrogramma uscente dall'invaso con portata pari a 13 + 6 = 19 l/s, si ottiene che nell'istante di massimo invaso il volume raggiunge il valore di 835 mc (Figura 14) con un tirante massimo rispetto all'area dell'invaso di 600 mq di circa 1,40 m, quindi pienamente accettabile, salvo la verifica dei requisiti di sicurezza per eventi corrispondenti a 100 anni.

Il tempo di svuotamento dell'invaso è pari a 835.000/19 = 43.947 sec = circa 12,2 ore, anch'esso accettabile.

Figura 14 - Esempio di applicazione della metodologia di calcolo dettagliata: risultato dei calcoli esemplificativi



B. Calcolo della vasca di laminazione asservita all'area c)

B.1. Idrogramma di piena recapitato dall'area c) nella propria vasca di laminazione

Assumendo per l'area c), di superficie pari al 15 % di 2,5 ettari e quindi pari a 0,375 ettari, il coefficiente di deflusso 0,7 (articolo 11, comma 2, lettera d) del regolamento) e applicando il modello afflussi - deflussi di corrivazione avendo assunto il tempo di corrivazione di 10 minuti, si ottiene l'idrogramma indicato nella Figura 15 che presenta una portata al colmo pari a circa 130 l/s circa ed un volume complessivo pari a circa 170 m³, che corrispondono ad un volume specifico pari a:

$$170 \text{ m}^3 / (0,375 \text{ ha} \cdot 0,7) = 170 / 0,2625 \text{ m}^3 / \text{ha}_{\text{imp}} = 647 \text{ m}^3 / \text{ha}_{\text{imp}}$$

B.2. Laminazione nella vasca

Ammettendo che non sia accettabile l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque meteoriche drenate dall'area pavimentata carrabile c), tali acque devono essere addotte ad una vasca impermeabile di laminazione avente scarico nella rete fognaria compatibile con il prima citato limite massimo ammissibile complessiva di 16,25 l/s. Poiché tale portata limite, ammettendo di considerare valida la terza soluzione indicata nel precedente paragrafo A.5, è già impegnata per 13 l/s dallo scarico dell'invaso ubicato nell'area verde (cui compete la gestione delle acque delle superfici a), b), d)), la portata massima compatibile per lo scarico della vasca di cui trattasi è pari a 3,25 l/s.

Calcolando quindi il processo di laminazione della vasca con le equazioni (3), (4), (5), in funzione di un idrogramma uscente dall'invaso con portata pari a 3,25 l/s, si ottiene che nell'istante di massimo invasato il volume raggiunge il valore di 157 mc (Figura 15) che corrispondono ad un volume specifico pari a:

$$157 \text{ m}^3 / (0,375 \text{ ha} \cdot 0,7) = 157 / 0,2625 \text{ m}^3 / \text{ha}_{\text{imp}} = 598,1 \text{ m}^3 / \text{ha}_{\text{imp}}$$

Tale volume risulta inferiore al volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a 800 m³/ha_{imp} per aree A ad alta criticità; è quindi necessario adottare per il progetto della vasca di laminazione il valore di:

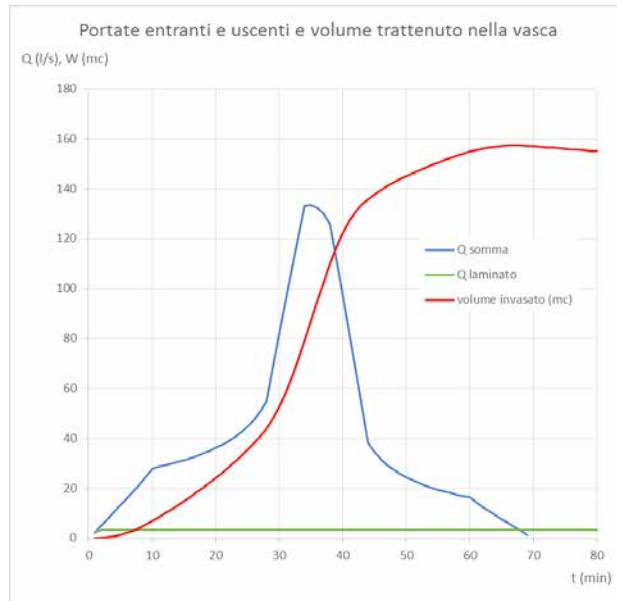
$$800 \times (0,375 \times 0,7) = 210 \text{ m}^3$$

Il suo tempo di svuotamento è pari a $210.000 / 3,25 = 64.615 \text{ sec} = \text{circa } 18 \text{ ore}$.

Per la tipologia costruttiva della vasca potrebbe essere adottata una delle differenti tipologie indicate nell'Allegato L o similari.

Supplemento n. 17 - Mercoledì 24 aprile 2019

Figura 15 - Esempio di applicazione della metodologia di calcolo dettagliata: risultati



Il presente regolamento regionale è pubblicato nel Bollettino ufficiale della Regione.

E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e farlo osservare come regolamento della Regione Lombardia.

Milano, 19 aprile 2019

Attilio Fontana

(Acquisito il parere della competente Commissione consiliare nella seduta del 4 aprile 2019 e approvato con deliberazione della Giunta regionale n. XI/1516 del 15 aprile 2019)