Anno XLIX – N. 111 – Iscritto nel registro Stampa del Tribunale di Milano (n. 656 del 21 dicembre 2010) – Proprietario: Giunta Regionale della Lombardia – Sede Direzione e redazione: p.zza Città di Lombardia, 1 – 20124 Milano – Direttore resp.: Enrico Gasparini – Web Hosting: Lombardia Informatica S.p.a. - Redazione: tel. 02/6765 int. 4428 – 5748; e-mail: burl@regione.lombardia.it

Supplemento - Mercoledì 24 aprile 2019

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

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 al 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) 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.»;

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 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, cosi 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: «; i*n 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: «; i*n 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'alinea 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'alinea 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 DEFLUSSO 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 determino 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 costituite» sono soppresse, e la parola «quali» è sostituite 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 soppressa;

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, allegate 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 sostituta dalla seguente: «*300 mq*»;

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'alinea 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 «I 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'alinea 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:

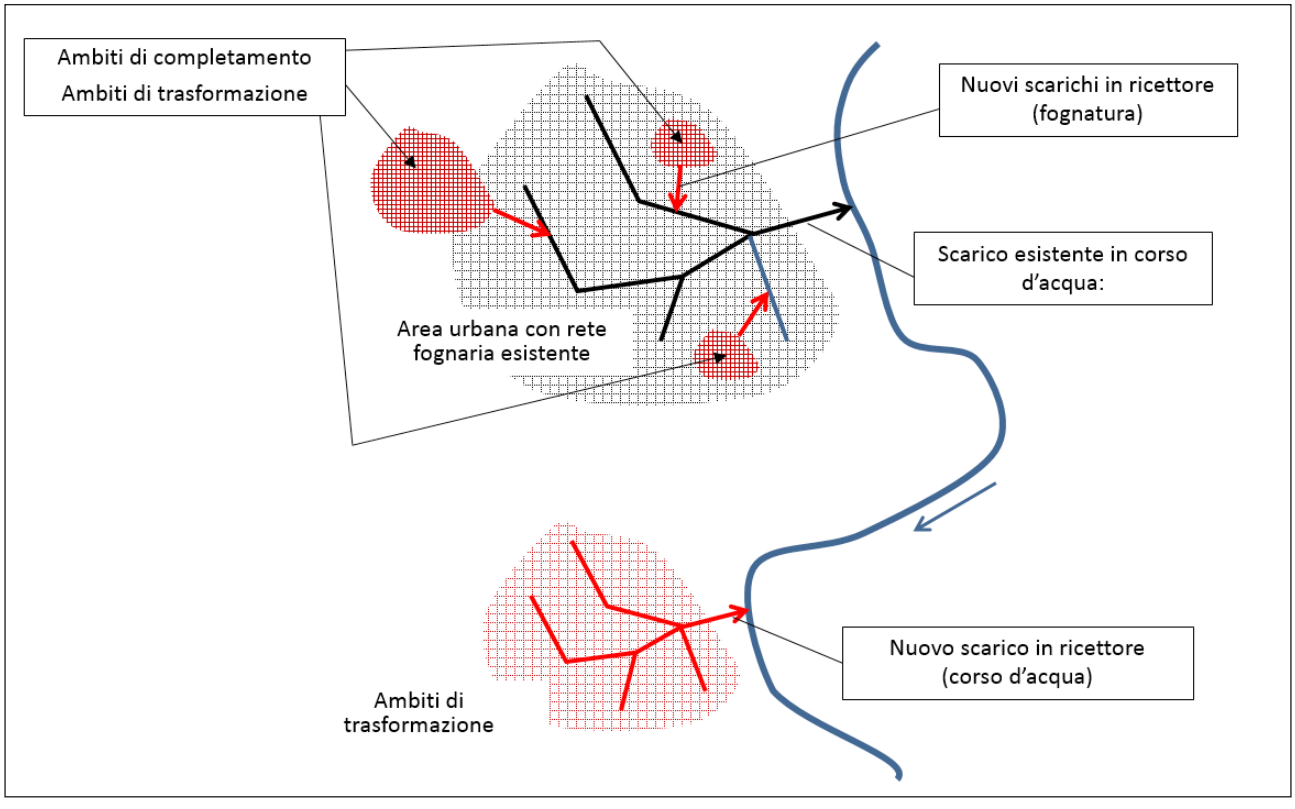
«*3 bis. Il termine di cui al comma 3, già prorogato ai sensi del regolamento regionale 29 giugno 2018, n. 7 (Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica. Modifica dell'articolo 17 del regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7(Regolamento recante criteri e metodi 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 ulteriormen-*

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).»;

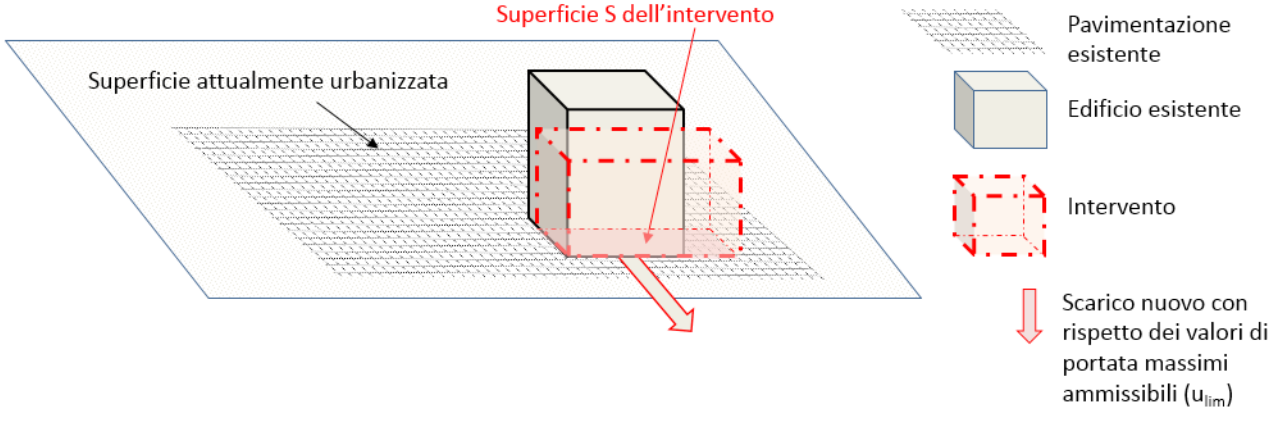
s) l'allegato A è sostituito dal seguente:

ALLEGATO A

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

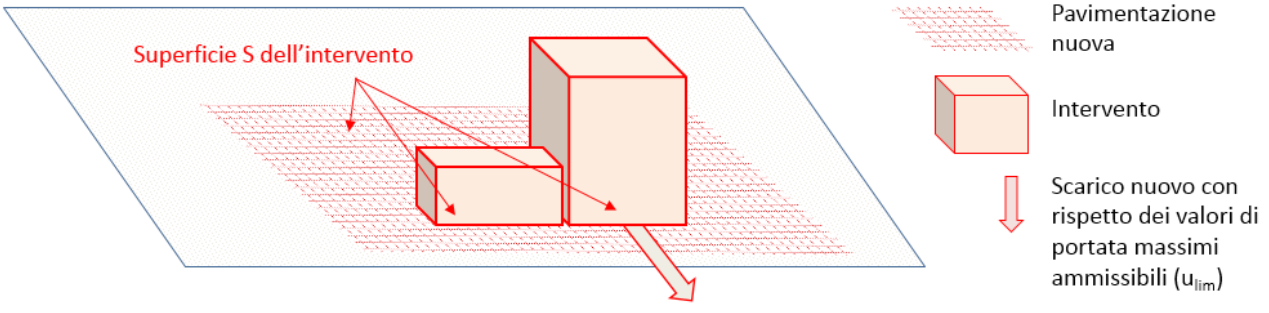


1. Interventi di ***ristrutturazione edilizia*** *[articolo 3, comma 1, lettera d) del d.p.r. 380/2001], solo se consistono nella demolizione totale, almeno fino alla quota più bassa del piano campagna posto in aderenza all'edificio, e ricostruzione con aumento della superficie coperta dell'edificio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



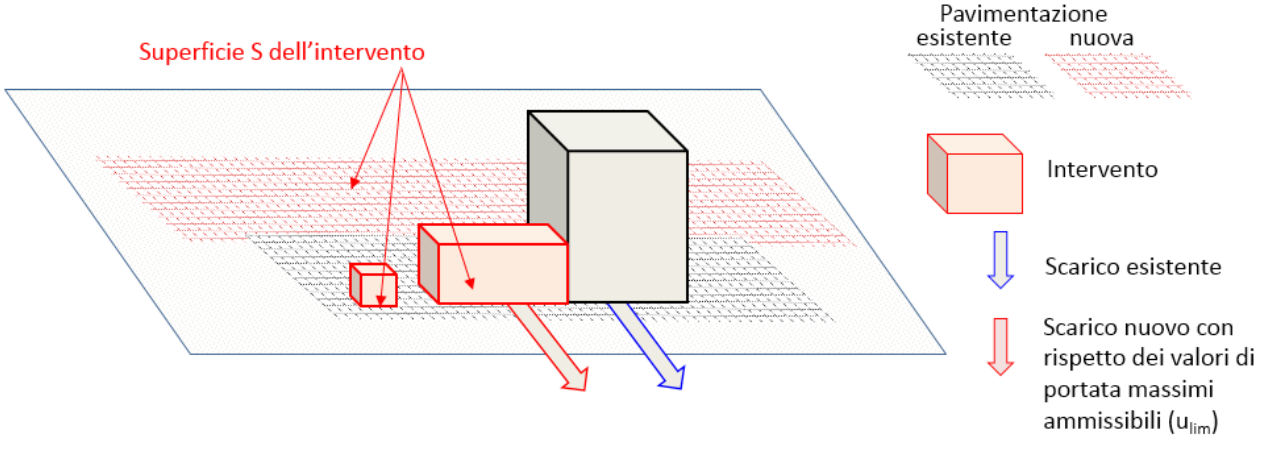
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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



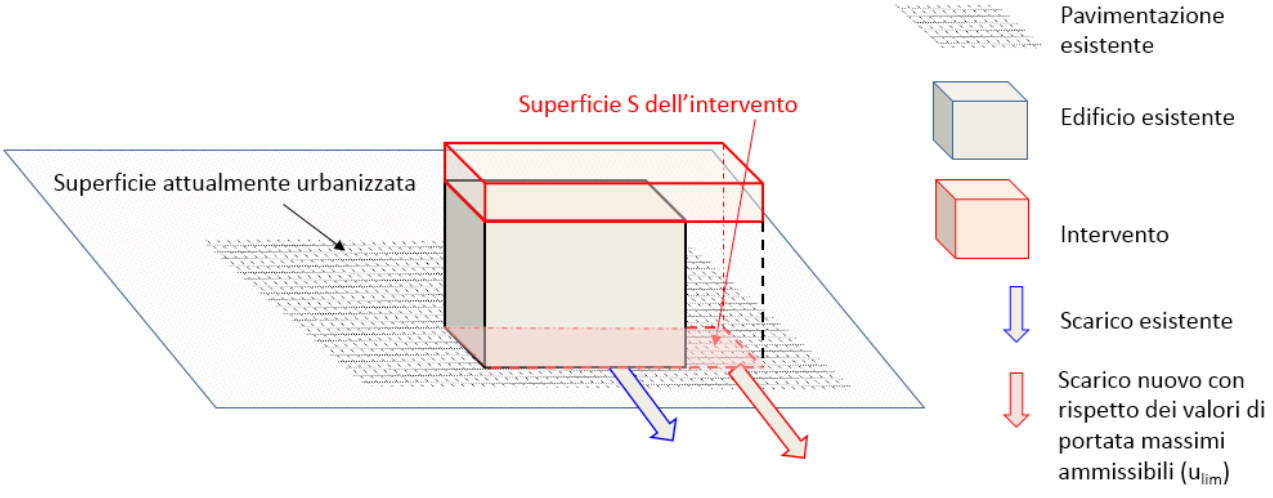
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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*



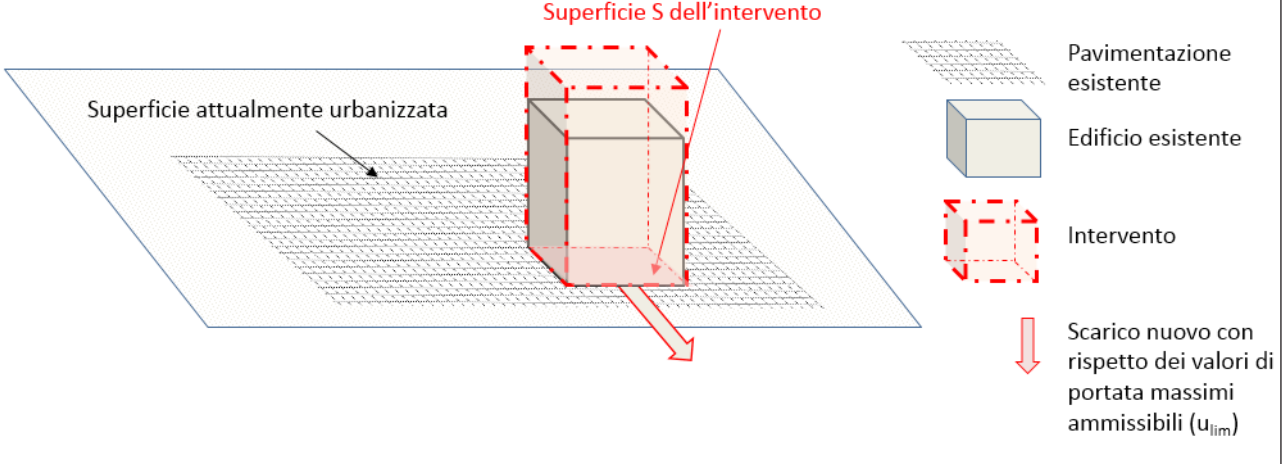
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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*



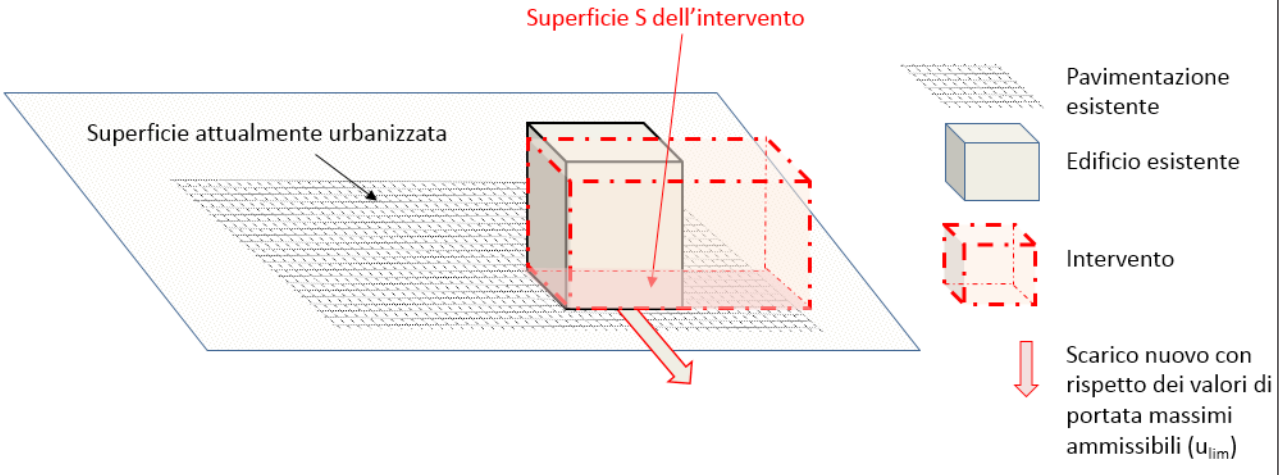
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata del nuovo scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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*



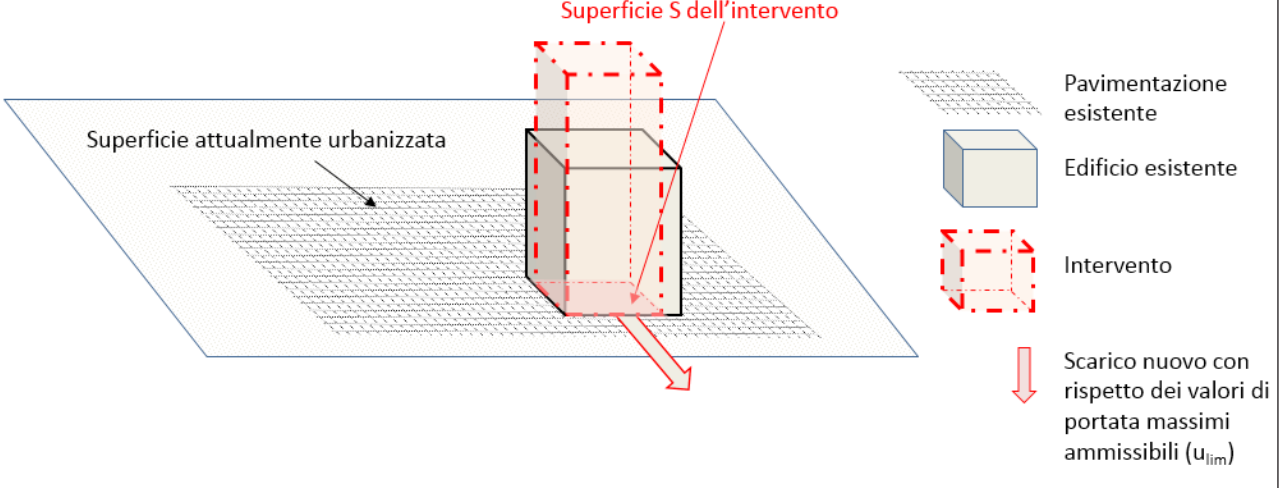
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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*



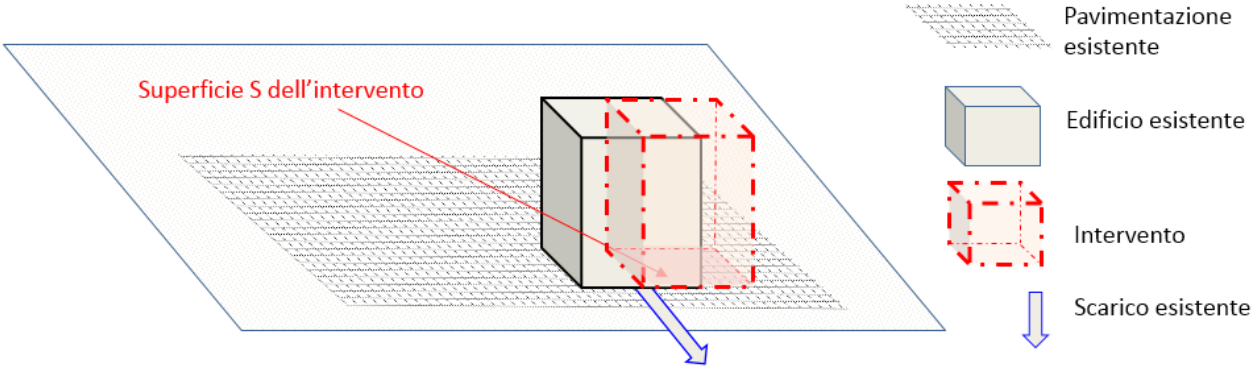
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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*



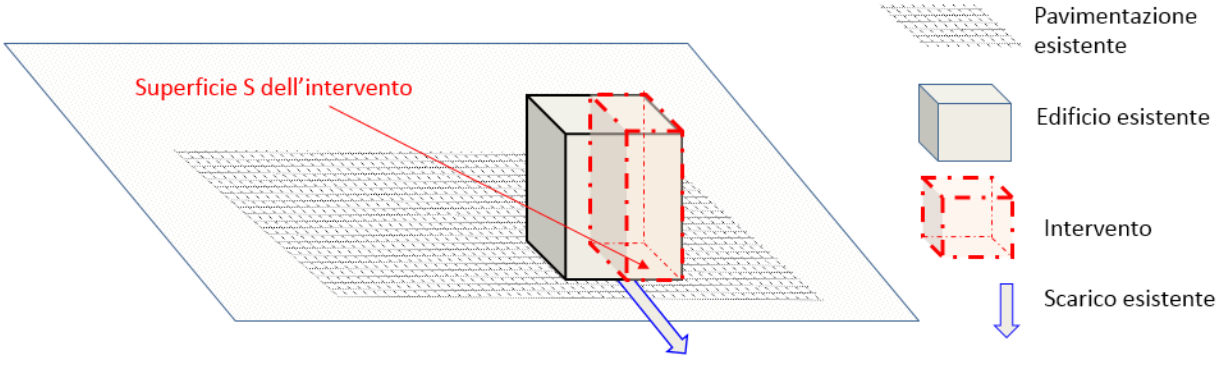
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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***



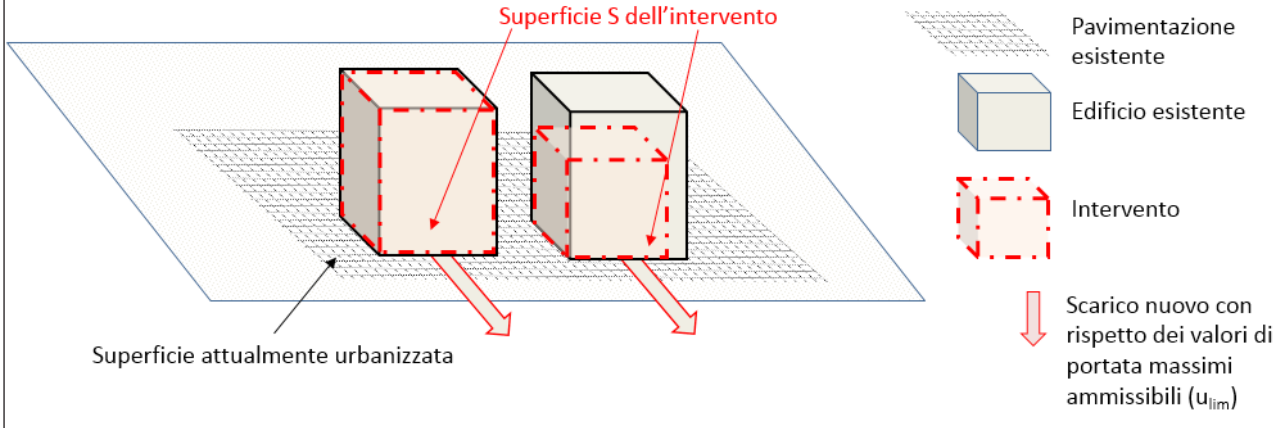
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

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***



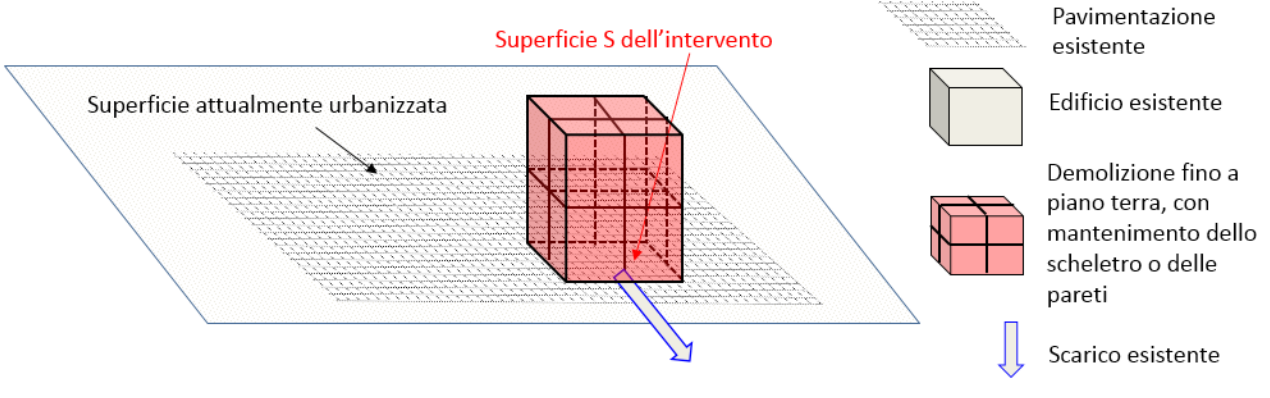
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

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*



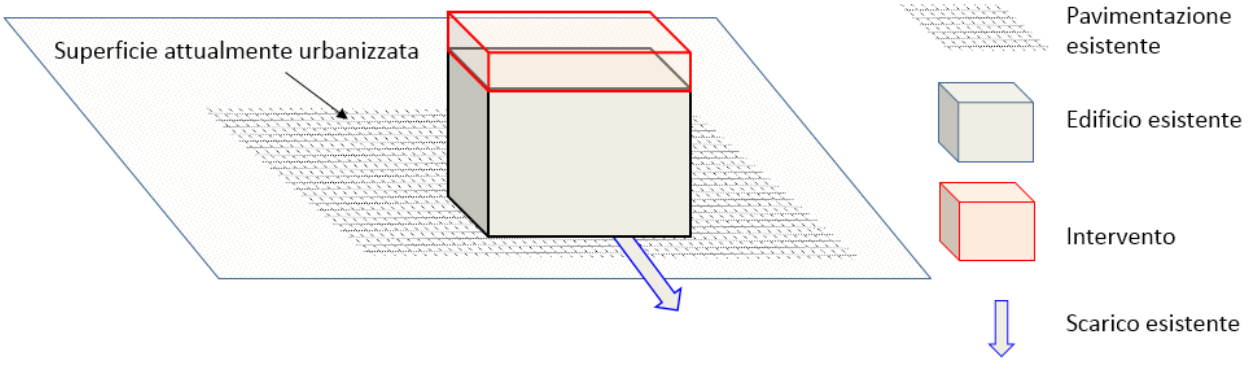
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

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*



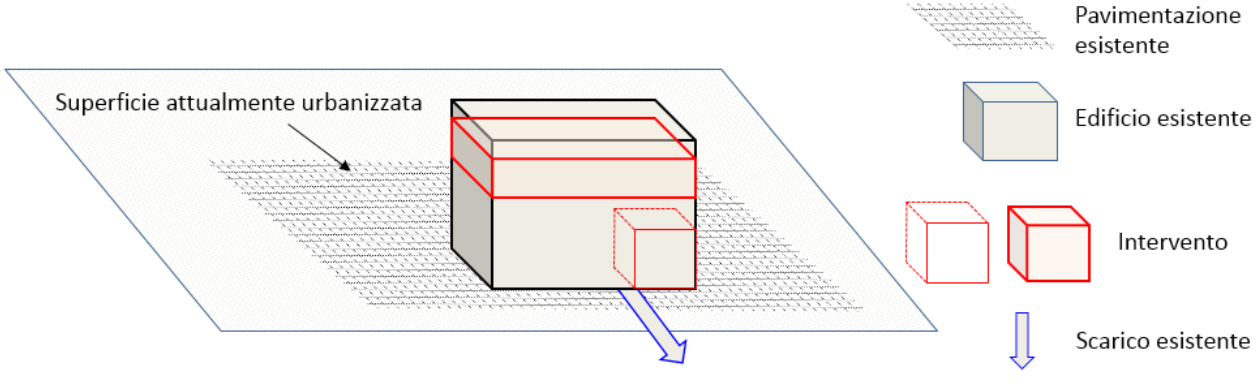
Non sono richieste, ma sono auspicabili, misure di invarianza idraulica o idrologica

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

t) l'allegato B è sostituito dal seguente:

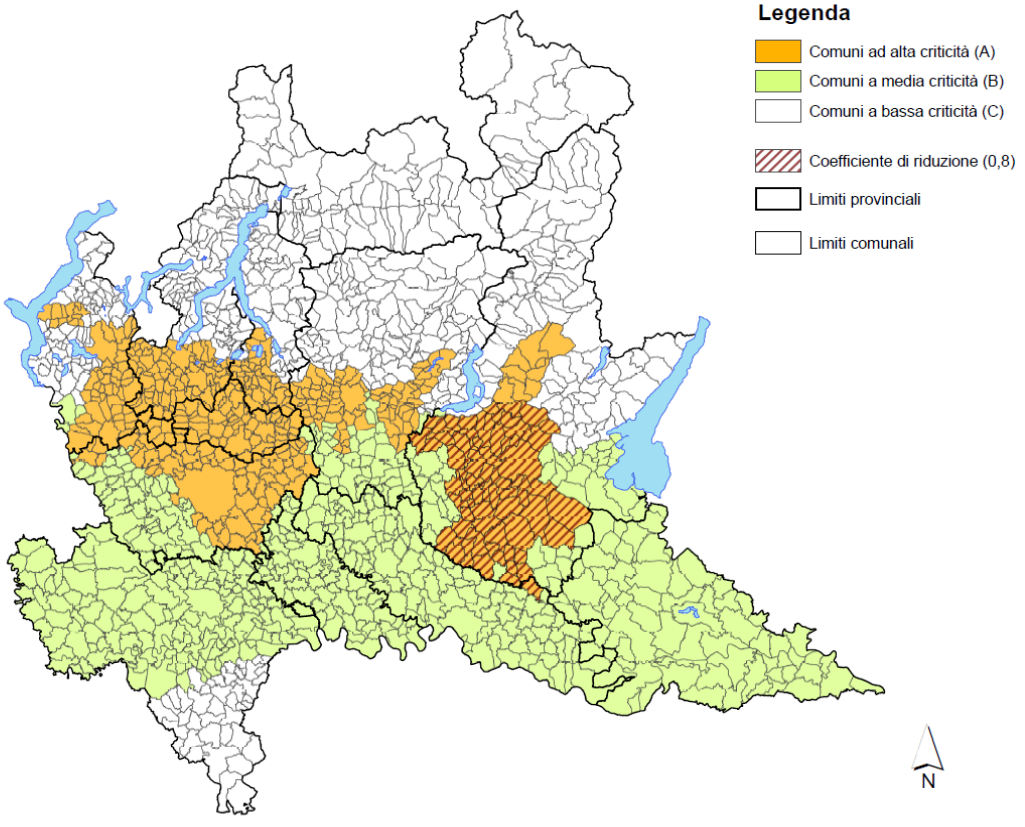
ALLEGATO B

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:

Comune	*Provincia*	*Criticità idraulica*	*Coefficiente P*
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

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
ARGEGNO	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	
BEDIZZOLE	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	

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	
BORGO DI TERZO	BG	A	1
BORGO PRIOLO	PV	C	
BORGO SAN GIACOMO	BS	A	0,8
BORGO SAN GIOVANNI	LO	B	
BORGO SAN SIRO	PV	B	
BORGO 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	

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	
CANTELLO	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
CAROBBIO 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	

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	

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 BOSCONE	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	
CICOGNOLO	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	

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	

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	

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	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
LOCATE DI TRIULZI	MI	A	1
LOCATE VARESINO	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	

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 RABATTONE	PV	B	
MEZZANINO	PV	B	
MEZZOLDO	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 VERSIGGIA	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	

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	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
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	

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	
PESCATE	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
PISOGNE	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	

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
PRESEZZO	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
RETORBIDO	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 SOLTO	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	

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`OGLIO	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	

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	
STEZZANO	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	
TREVIOLO	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

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

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
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	

Comune	*Provincia*	*Criticità idraulica*	*Coefficiente P*
VILLANOVA D`ARDENGHI	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 SURRIGONE	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 (m^2) .....

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 m^2 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 riferimeno 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: m^2 .....
  - superficie scolante impermeabile dell'intervento: m^2 .....
  - portata massima di scarico calcolata per T = 50 anni a monte delle strutture di invarianza idraulica: m^3/s .....
  - portata massima di scarico per T = 50 anni considerata per il dimensionamento degli interventi (portata in uscita dal sistema verso un recapito): m^3/s .....
  - volume totale di laminazione necessario: m^3 .....

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

- ❑ 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 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* 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 m^2 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.

aa)l'allegato F è sostituito dal seguente:

ALLEGATO F

METODOLOGIE DI CALCOLO DEI PROCESSI DI INFILTRAZIONE

1. Alcuni richiami teorici

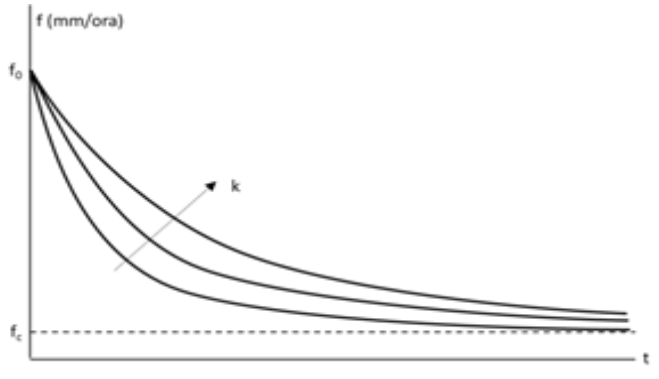
L'infiltrazione *f(t)* è definita come la portata per unità di superficie che all'istante *t* si infiltra nel sottosuolo ed è misurata, generalmente, in mm/ora in analogia all'intensità di pioggia.

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 *Ks*, 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 Scarsa potenzialità 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 colloidi, 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_0 [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 *fc* 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 Simp, 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 Simp, per i suoli più permeabili di classe A, e al minimo 100 volte la superficie Simp, 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 e 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), piezocono (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 istallare 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. E' 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:

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

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

in cui *h* è l'altezza di pioggia, *D* è la durata, a_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 $QQ_e(t)$ selezionato come «*evento di progetto*» e cercando le soluzioni dimensionali affinché la portata uscente $QQ_u(t)$ 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.

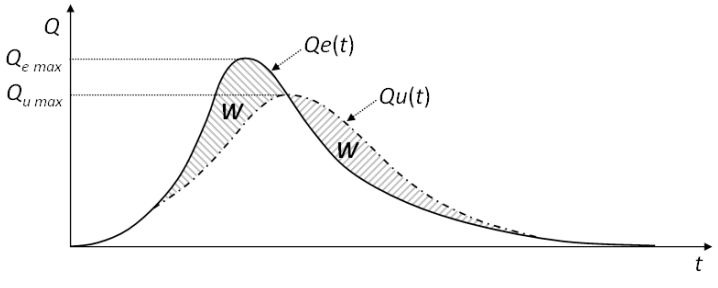
Una volta risolto il sistema di equazioni e quindi calcolate le funzioni incognite $Q_u(t)$, $H(t)$ e $W(t)$, se ne possono individuare i rispettivi valori massimi $Q_{u\,max}$, H_{max} e W_{max}, verificando che essi siano compatibili con i vincoli assegnati.

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 invaso W.

Riportando in un grafico le onde entranti e uscenti da un invaso generico, il massimo volume d'invaso W_{max} è dato dall'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 beneficio rallentamento complessivo della piena uscente rispetto a quella entrante.

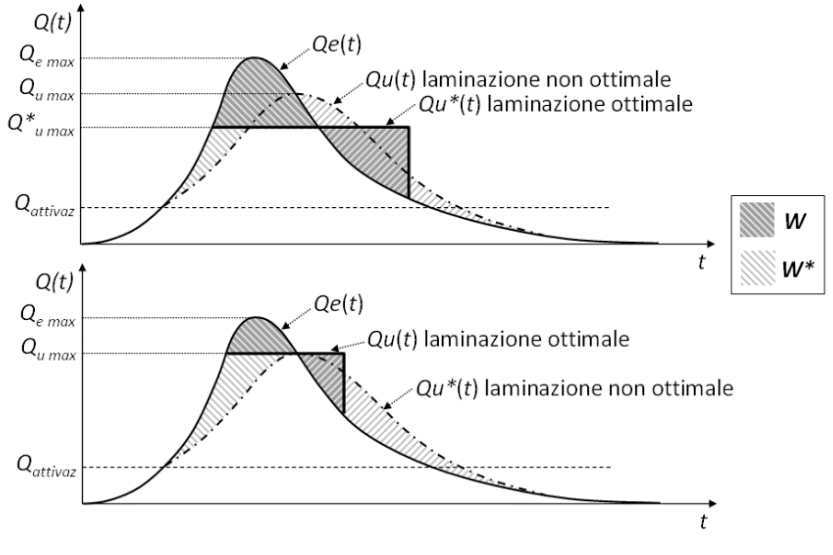
Figura 2 - Rappresentazione schematica del processo di laminazione di un invaso in linea



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). É 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 invaso 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, $a = a_1 w_T$ 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.

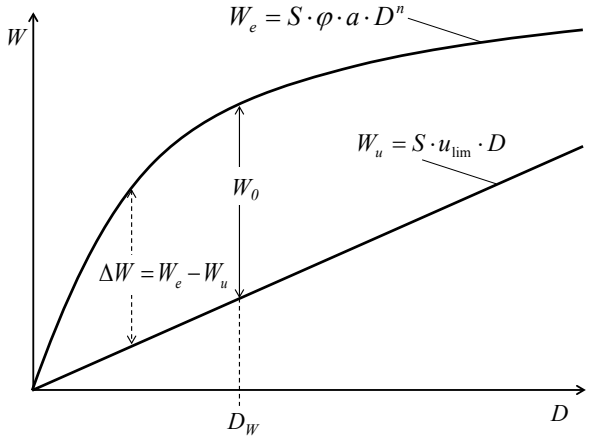
Sulla base di tali ipotesi semplificative il volume di laminazione è dato, per ogni durata di pioggia considerata, dalla differenza tra i volumi dell'onda entrante e dell'onda uscente calcolati al termine della durata di pioggia. Conseguentemente, il volume di dimensionamento della vasca è pari al volume 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:

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

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

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

W_o in [m³]
S in [ha]
a in [mm/ora^n]
θ in [ore]
D_w in [ore]
$Q_{u,lim}$ in [l/s]

le equazioni (12) e (13) diventano:

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

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

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 $w_o = W_o/S$ (in m³/ha) si ha:

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

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

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 a = 40, 60, 80, 100 mm/ora^n (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 ÷ 0,5;
- valori della portata limite specifica uscente u_{lim} = 10, 20 l/s per ettaro
- valori del coefficiente di deflusso φ = 0,1, 0,3, 0,5, 0,7, 1,0.

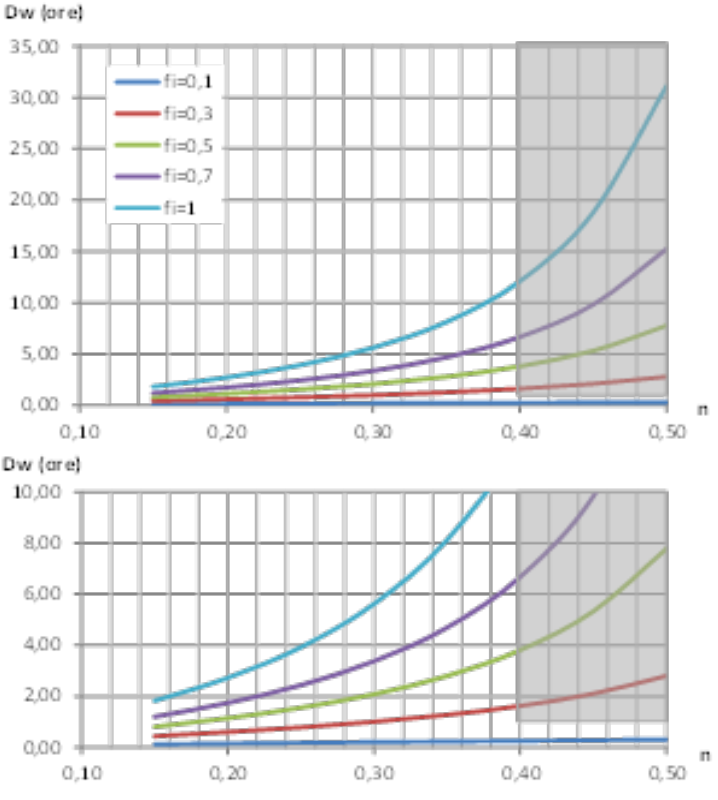
Tali diagrammi, nei quali sono oscurati i campi pluviometricamente inusuali (nei quali si ha contemporaneamente una durata D_w > 24 ore e n > 0,30 oppure una durata D_w > 1 ora e n > 0,4), indicano che:

- 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 φ = 1 (aree totalmente impermeabili) raggiunge valori che variano da circa 600 mc/ha a circa 1.800 mc/ha al variare di a da 40 mm/ora^n a 100 mm/ora^n.

Il professionista può quindi ricavare dalle curve sotto riportate la durata critica *Dw* (ore) e il volume specifico di invaso di laminazione w_o (m^3/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 a=40 mm/ora e per u = 10 l/s per ettaro

a = 40 mm/ora^n ; u = 10 l/s per ettaro



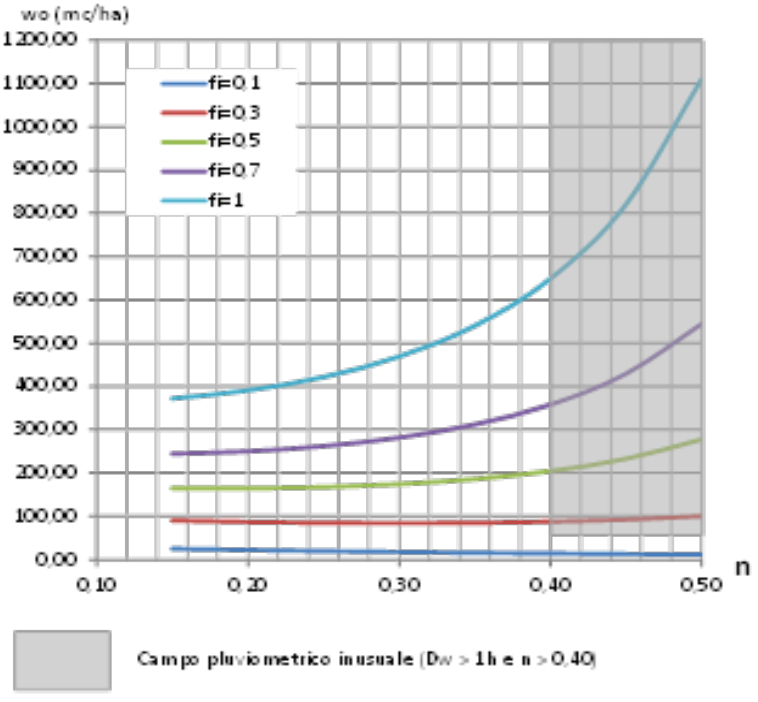
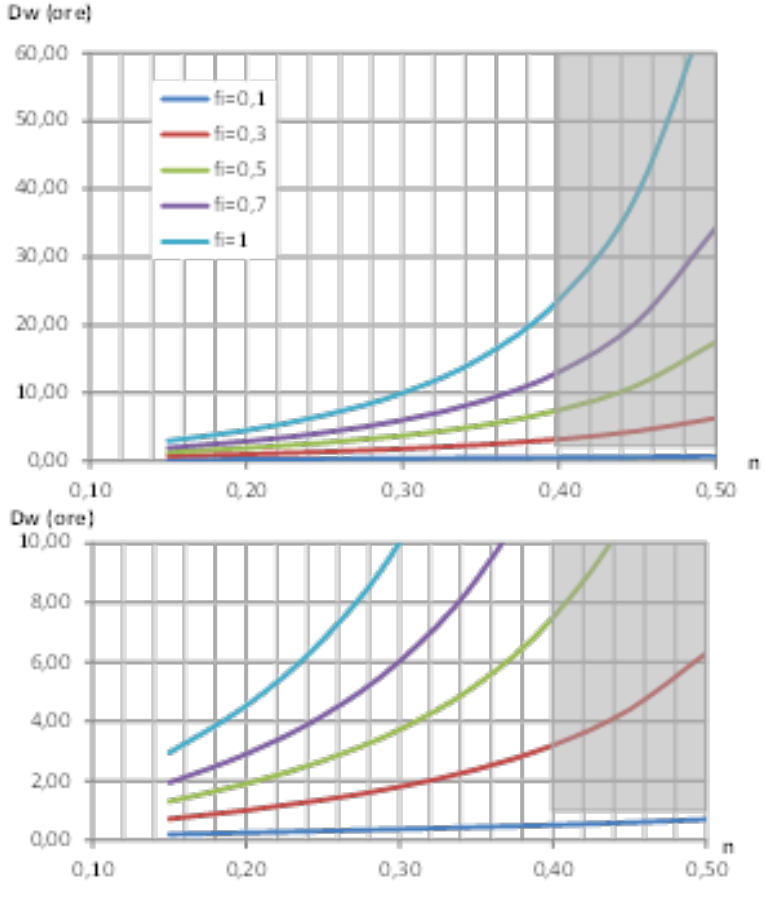


Figura 6 – Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_o (eq. 13») in funzione di n, per a=60 mm/ora e per u = 10 l/s per ettaro

a = 60 mm/ora^n ; u = 10 l/s per ettaro



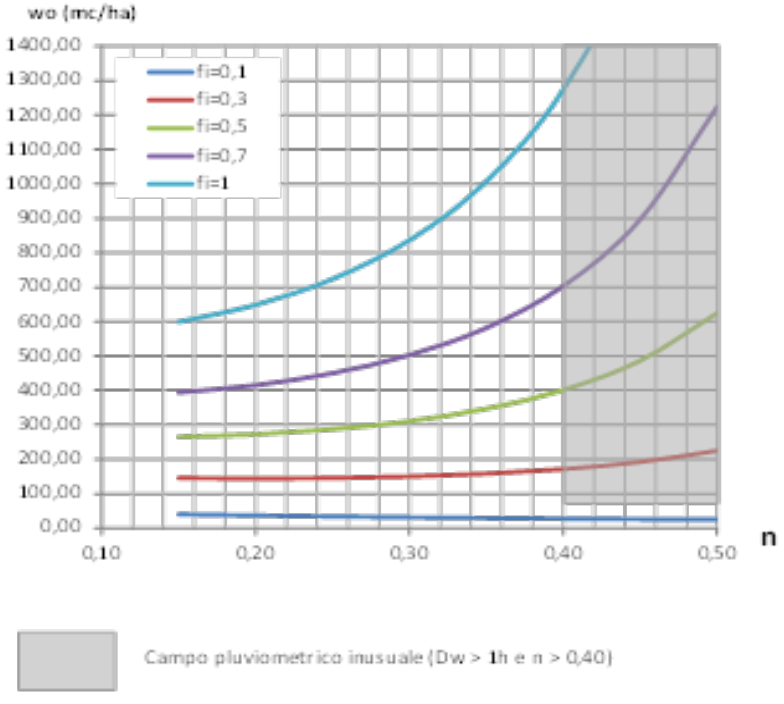
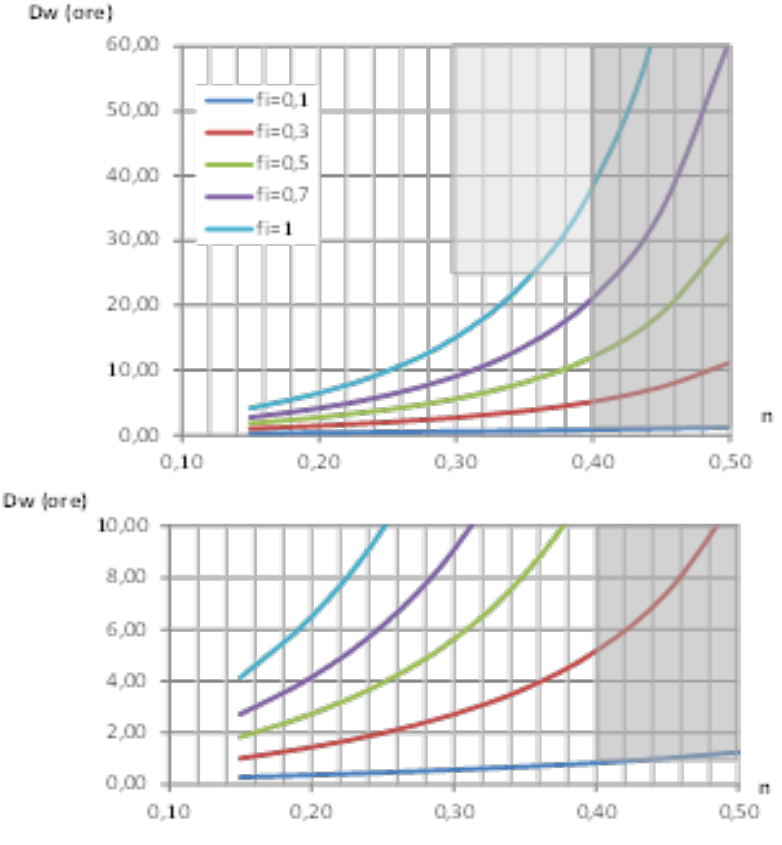


Figura 7 – Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_o (eq. 13») in funzione di n, per a=80 mm/ora e per u = 10 l/s per ettaro

a = 80 mm/ora^n ; u = 10 l/s per ettaro



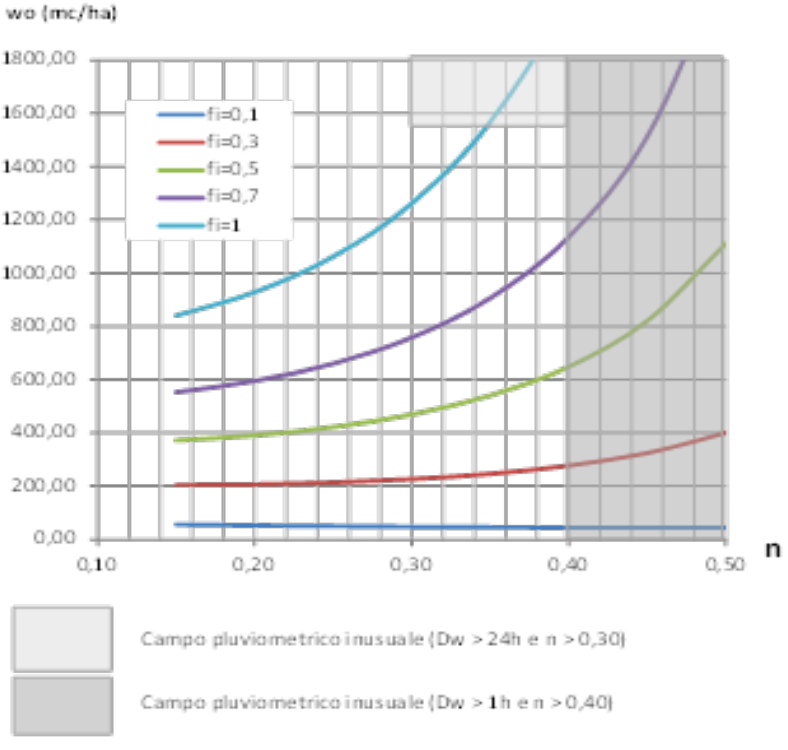
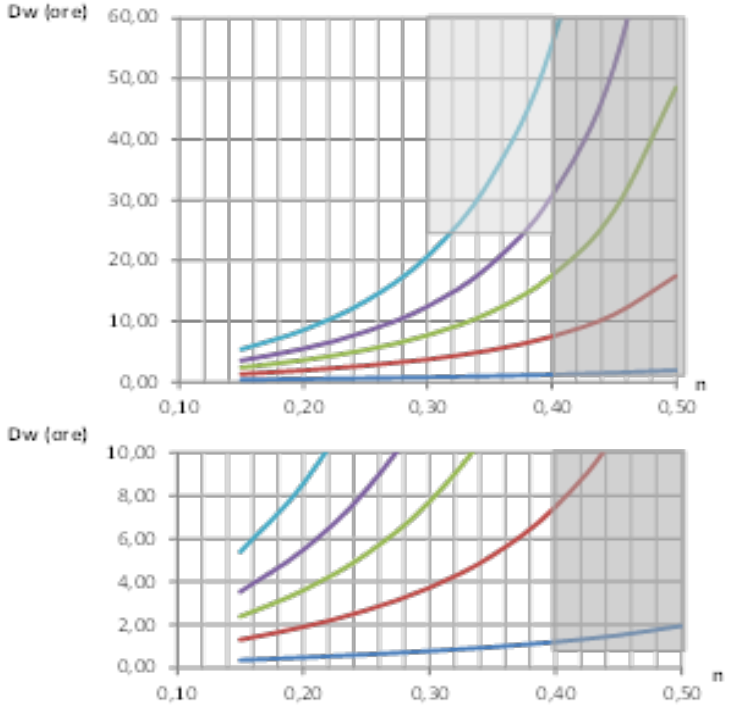


Figura 8 – Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_o (eq. 13») in funzione di n, per a=100 mm/ora e per u = 10 l/s per ettaro

a = 100 mm/ora^n ; u = 10 l/s per ettaro



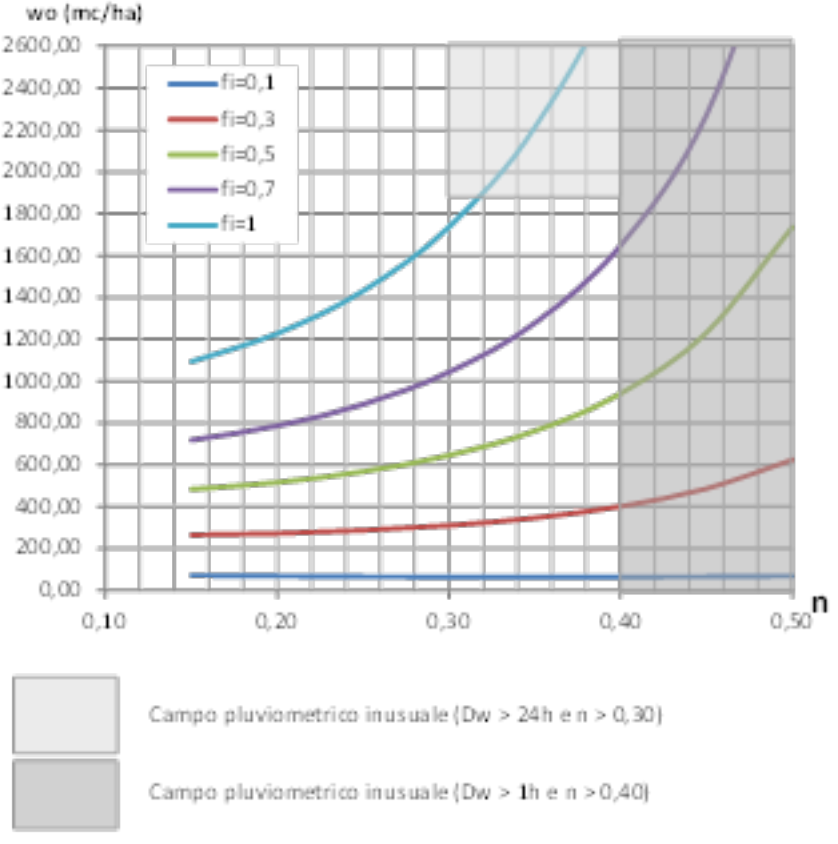
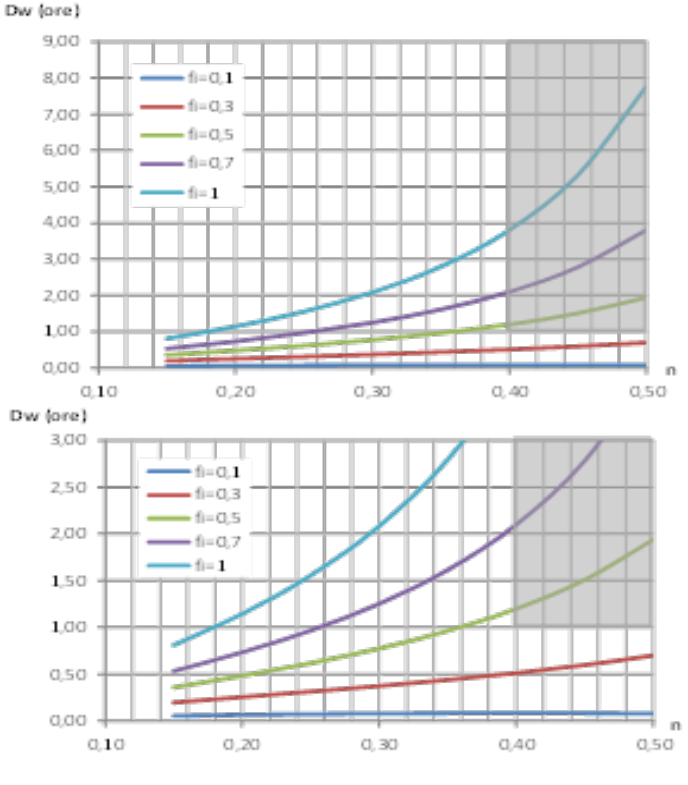


Figura 9 – Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_o (eq. 13») in funzione di n, **per** a**=40 mm/ora e per** u **= 20 l/s per ettaro**

a = 40 mm/ora^n ; u = 20 l/s per ettaro



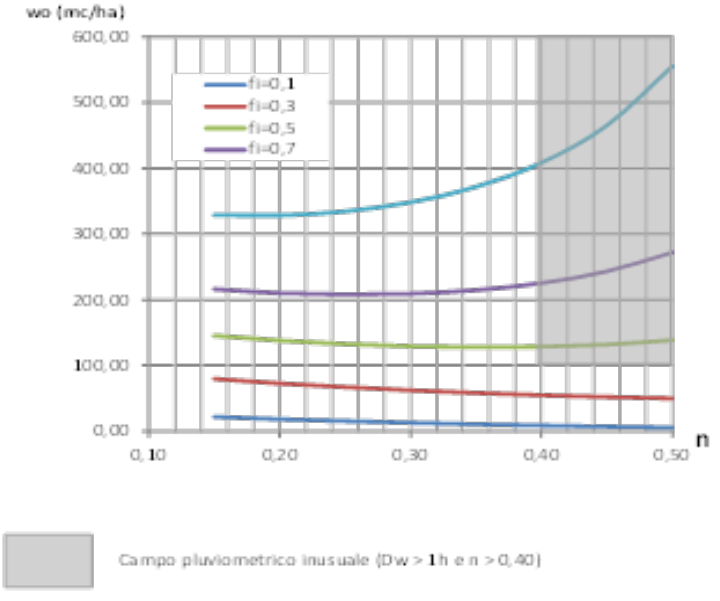
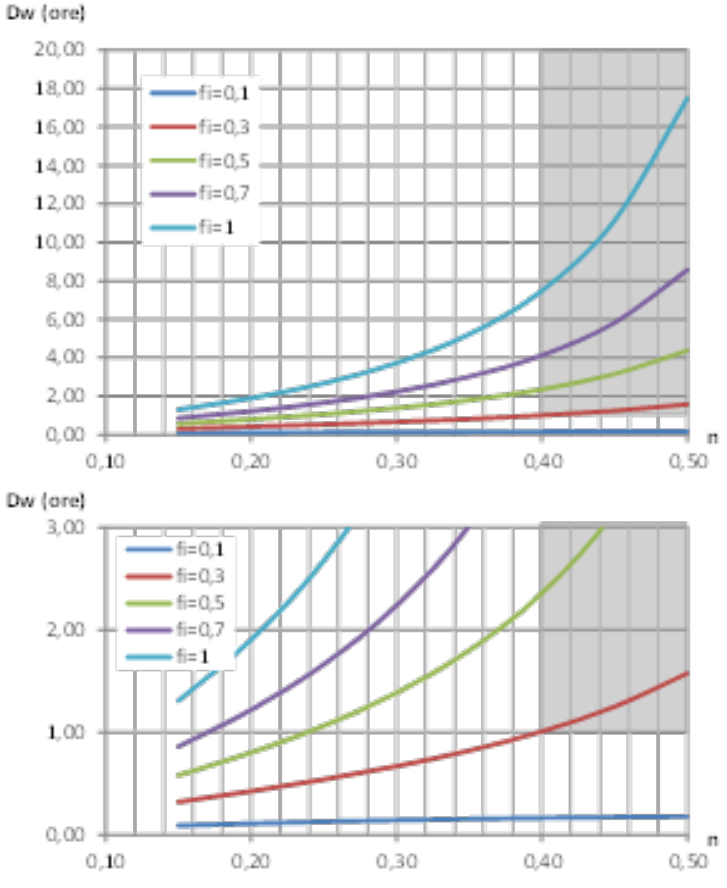


Figura 10 – Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_o (eq. 13») in funzione di n, per a=60 mm/ora e per u = 20 l/s per ettaro

a = 60 mm/ora^n ; u = 20 l/s per ettaro



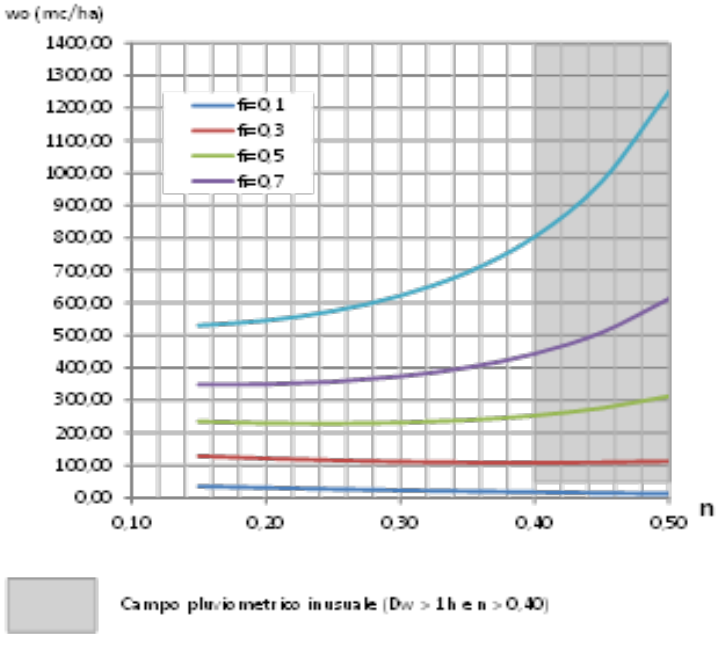
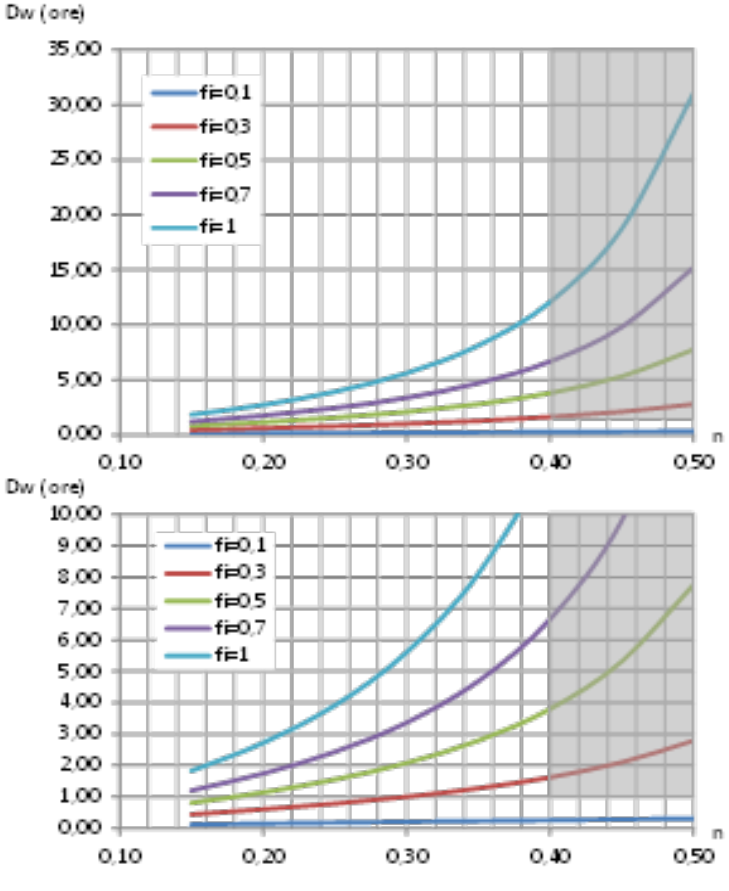


Figura 11 – Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_o (eq. 13») in funzione di n, per a=80 mm/ora e per u = 20 l/s per ettaro

a = 80 mm/ora^n ; u = 20 l/s per ettaro



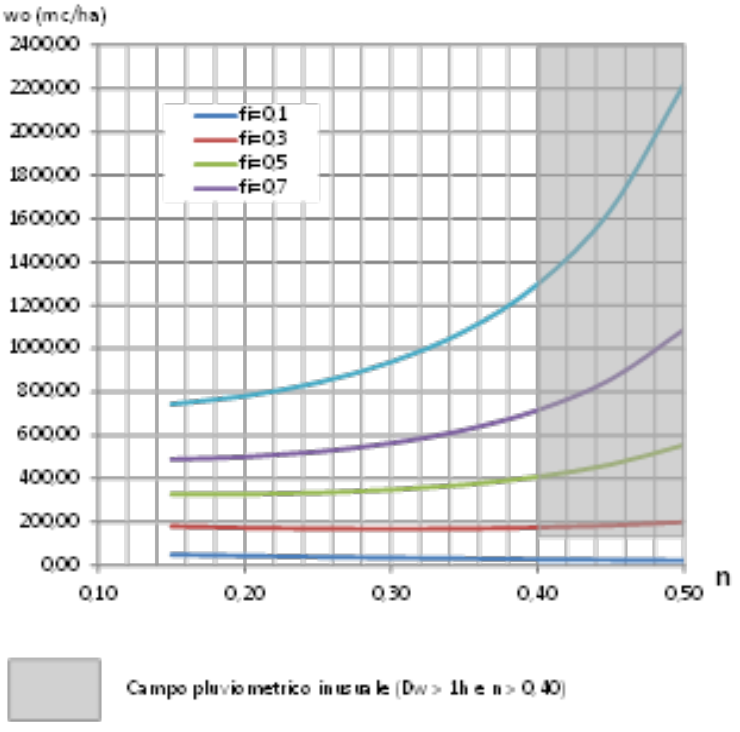
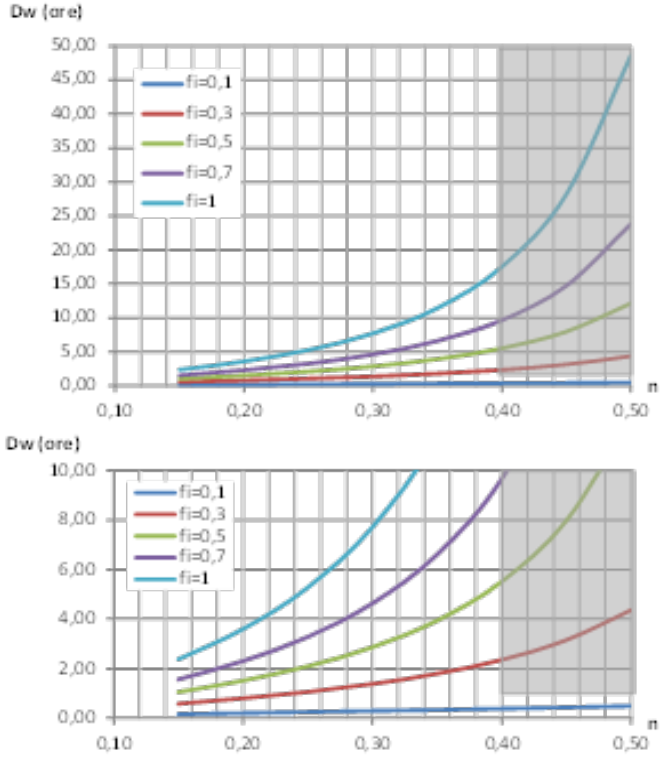
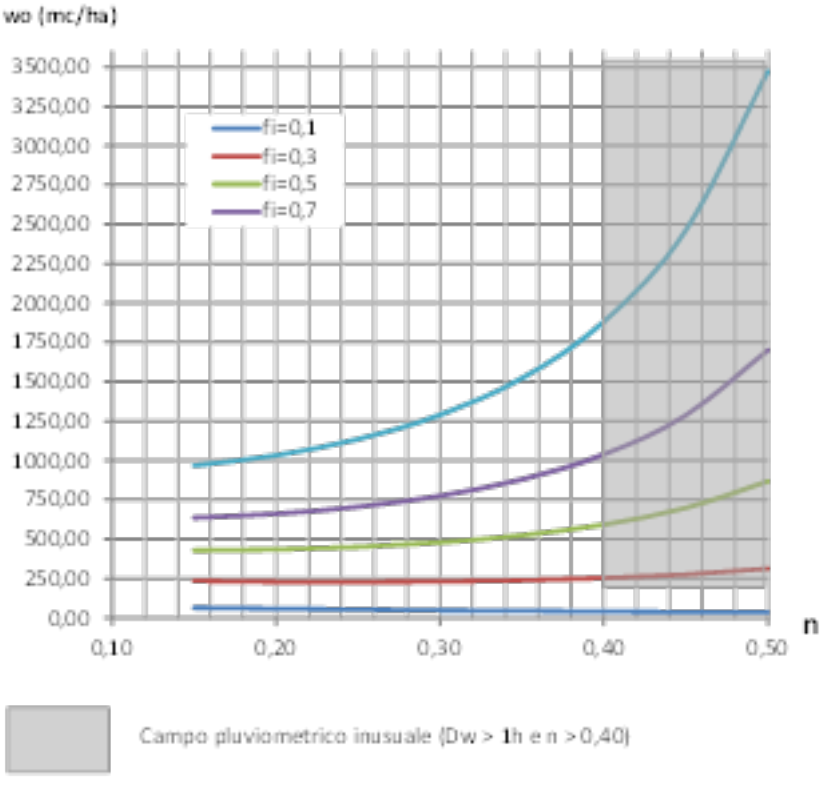


Figura 12 – Grafici della durata D_w (eq. 12») e del volume specifico critico di invaso w_o (eq. 13») in funzione di n, per a=100 mm/ora e per u = 20 l/s per ettaro

a = 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:

$$t_{svuot} = \frac{W_{lam}}{Q_u + Q_{\inf}} \qquad (14)$$

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 mm/ora^n

n = 0,5 per durate D < 1 ora e 0,28 per durate D ≥ 1 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 solo 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 ettari x 0,4 x 10 = 10 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 ≥ 1 ora)

– volume di laminazione W_o = 974 m^3 (volume specifico di 974/(2,5 x 0,4) = 974 m^3/ha_{imp}).

Il volume così calcolato è maggiore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a 800 m^3/ha_{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 ipotizzandone l'ubicazione in area B a media criticità (u_{lim} = 20 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 ≥ 1 ora)

volume di laminazione W_o = 744 m^3 (volume specifico di 744/(2,5 x 0,4) = 744 m^3/ha_{imp}).

Il volume così calcolato è maggiore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a 500 m^3/ha_{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_{lim} = 10 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:

$a = 80\ mm/ora^n$

n = 0,5 per durate D < 1 ora e 0,25 per durate D ≥ 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 ≥ 1 ora)

volume di laminazione W_o = 212 m^3 (volume specifico di 212/(0,2 x 1) = 1060 m^3/ha_{imp}).

Il volume così calcolato è maggiore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a 800 m^3/ha_{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_{lim} = 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento; portata limite ammissibile per lo scarico dell'ampliamento pari a 0,80 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_{lim} = 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento; portata limite ammissibile per lo scarico dell'ampliamento pari a 0,80 l/s). In questo caso dovrà comunque essere realizzato un volume almeno pari al requisito minimo (pari a 500 m^3/ha_{imp} per aree di media criticità: 0,025*500=12,5 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 m^3/ha_{imp}).

Ai fini del calcolo della superfice 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*0,7+600*1) = 950 m^2.

Poiché l'invarianza idraulica è da commisurare alle aree trasformate, pari a 1100 m^2 (500 m^2 + 600 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.

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

a = 55,52 mm/ora^n

n = 0,28 valido per D ≥ 1 ora

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

durata critica D_w = 7,67 ore (utilizzando l'esponente n = 0,28 valido per D ≥ 1 ora)

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

Il volume così calcolato è maggiore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento), pari a 800 m^3/ha$_{imp}$ * 0,8 (coeff. P) = 640 m^3/ha$_{imp}$ (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 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 m² 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 m².

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

a = 55,52 mm/ora^n

n = 0,28 valido per D ≥ 1 ora

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

durata critica D_w = 7,67 ore (utilizzando l'esponente n = 0,28 valido per D ≥ 1 ora)

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

Il volume così calcolato è maggiore del volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a 800 m^3/ha$_{imp}$ * 0,8 (coeff. P) = 640 m^3/ha$_{imp}$ 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 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 m² 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 m².

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 l/s·ha$_{imp}$

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

a = 55,52 mm/ora^n

n = 0,28 valido per D ≥ 1 ora

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

durata critica D_w = 1,12 ore (utilizzando l'esponente n = 0,28 valido per D ≥ 1 ora)

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

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

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:

$$448{,}00\ m^3/ha_{imp} * 0{,}1055\ ha_{imp} = 47{,}26\ m^3.$$

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 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento).

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

a) 30 % della superficie totale per tetti e terrazzi con copertura impermeabile non soggetti a presenza di veicoli a motore (superficie 2,5 x 0,30 = 0,75 ettari);

b) 20 % della superficie totale per pavimentazioni semipermeabili di viabilità interna pedonale o ciclabile (superficie 2,5 x 0,20 = 0,50 ettari);

c) 15 % della superficie totale per pavimentazioni semipermeabili di viabilità e parcheggi per autoveicoli (superficie 2,5 x 0,15 = 0,375 ettari);

d) 35 % della superficie totale di aree a verde collettata (superficie 2,5 x 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: φ = 1 per l'area a); φ = 0,7 per l'area b); φ = 0,7 per l'area c); φ = 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:

$a = 70\ mm/ora^n$

n = 0,5 per durate D < 1 ora e 0,28 per durate D ≥ 1 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 d) addurre le medesime ad un invaso 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.

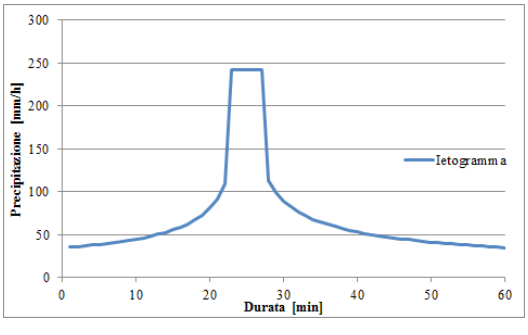
Lo scarico dell'invaso di laminazione asservito alle aree a), b), d), e quello della vasca di laminazione asservita all'area c) sono addotti alla rete fognaria pubblica nel rispetto della portata limite ammissibile complessiva che, essendo u_{lim} = 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile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

2,5 ettari x 0,65 x 10 = 16,25 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.

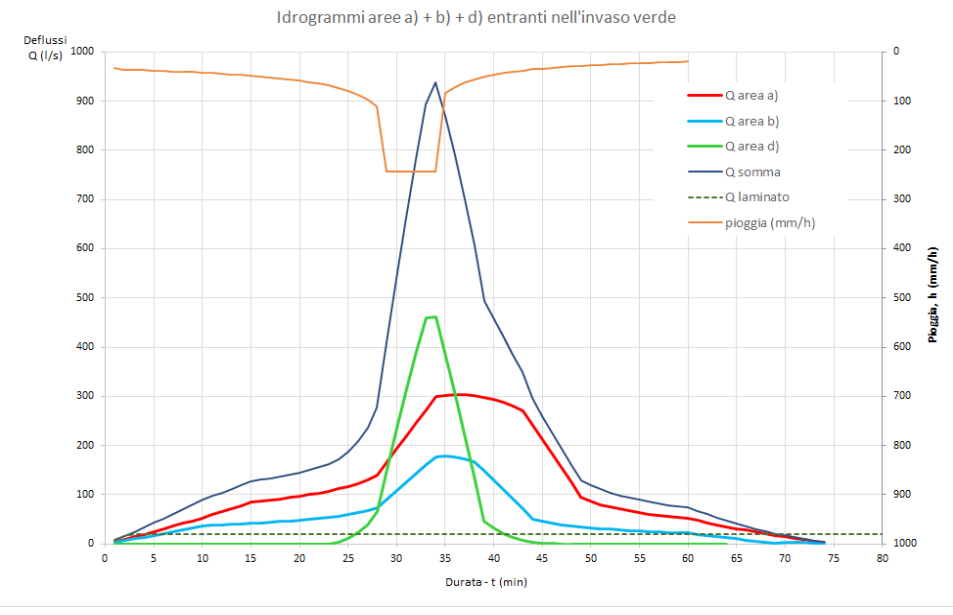
A.3. Idrogramma di piena recapitato dall'area d) nell'invaso «verde»

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 fo = 125 mm/h, fc = 6,3 mm/h, k = 2 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 Qe(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:

$$920{,}00/(2{,}5*0{,}65) = 920{,}00/1{,}625 = 566\ m^3/ha_{imp}).$$

Il volume così calcolato è inferiore al volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a 800 m^3/ha_{imp} per aree di alta criticità; è quindi necessario adottare per il progetto della vasca di laminazione il valore di:

$$800 \times 2{,}5 \times 0{,}65 = 1200\ m^3$$

A.5. Infiltrazione e laminazione dell'invaso verde

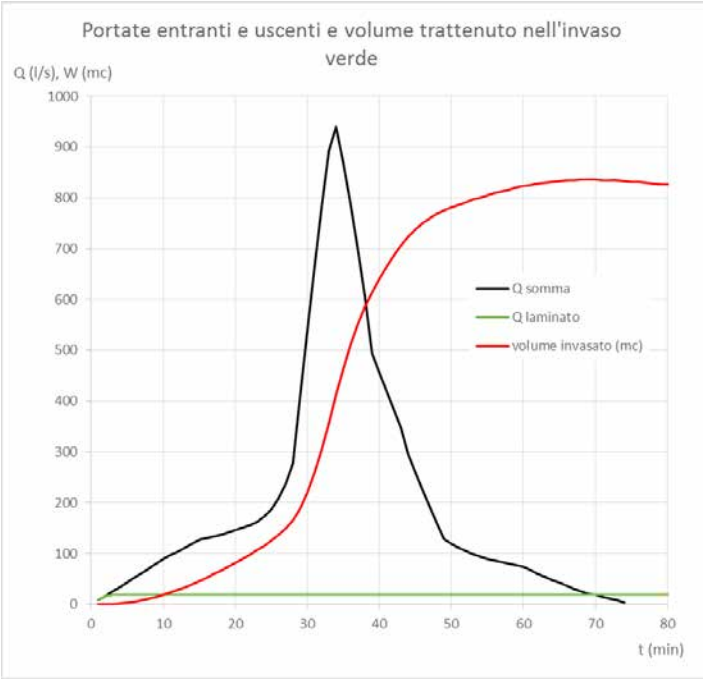
Configurando l'invaso all'interno delle aree verdi con un'area verde ribassata di profondità 1,5 m e di superficie 600 m², considerando la capacità di infiltrazione del suolo di classe C (classificazione SCS) pari cautelativamente al suo valore asintotico di 6,3 mm/h e quindi pari a 17,5 l/s per ettaro, 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 m^3, che corrispondono ad un volume specifico pari a:

$$170\ m^3/(0{,}375\ ha\ *0{,}7) = 170/0{,}2625\ m^3/ha_{imp} = 647\ m^3/ha_{imp}$$

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 invaso il volume raggiunge il valore di 157 mc (Figura 15) che corrispondono ad un volume specifico pari a:

$$157\ m^3/(0{,}375\ ha\ *0{,}7) = 157/0{,}2625\ m^3/ha_{imp} = 598{,}1\ m^3/ha_{imp}$$

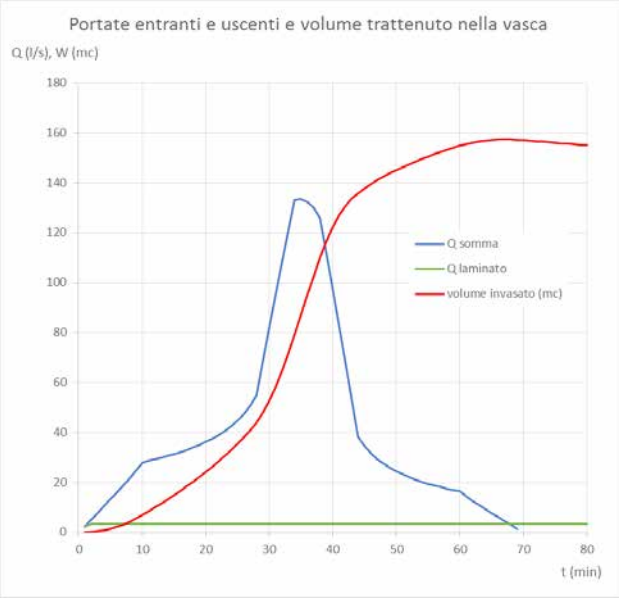
Tale volume risulta inferiore al volume derivante dal parametro di requisito minimo (articolo 12 del regolamento) pari a 800 m^3/ha_{imp} per aree A ad alta criticità; è quindi necessario adottare per il progetto della vasca di laminazione il valore di:

$$800 \times (0{,}375 \times 0{,}7) = 210\ m^3$$

Il suo tempo di svuotamento è pari a 210.000/3,25 = 64.615 sec = circa 18 ore.

Per la tipologia costruttiva della vasca potrebbe essere adottata una delle differenti tipologie indicate nell'Allegato L o similari.

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)