



RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

Opere di urbanizzazione per nuovo comparto residenziale

Via Fenice s.n.c. – Iseo (BS)

Normativa di riferimento:

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)

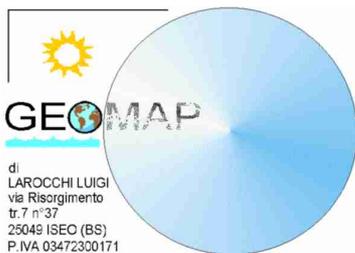


Regione Lombardia



COMMITTENTE: Fondazione Liliana e Michele Bettoni – Via Caproni n°620 – Pilzone d'Iseo (BS)

Iseo, aprile 2019



Dott.geol. Luigi Larocchi

N°1172 o.g.l.

1. PREMESSA	2
2. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	3
3. CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO	7
4. METODO DELLE SOLE PIOGGE	9
4.1 CENNI TEORICI.....	9
4.2 CALCOLO PIOGGIA INTENSA	10
4.3 CONSIDERAZIONI IDRAULICHE	12
5. CALCOLO INVASI DI LAMINAZIONE	13

1. PREMESSA

Su incarico del Sig. Pietro Bettoni, residente a Iseo in Via Antonioli n°59, presidente della Fondazione Liliana e Michele Bettoni con sede in Via Caproni n°620 nel comune di Iseo (BS), in qualità di committente dei lavori, e dello Studio Tecnico Geom. Gatti Fulvio con sede in Via Roma n°12/2 nel comune di Iseo (BS), in qualità di Studio Tecnico progettista, è stata redatta la presente valutazione sul Progetto di Invarianza Idraulica e Idrologica.

Le analisi sono state condotte al fine di verificare le caratteristiche idrologiche del sottosuolo, dove sono previste le opere di urbanizzazione a servizio di un nuovo comparto residenziale costituito da quattro lotti.

La presente relazione andrà a valutare le criticità idrauliche della sola area nella quale sono previste le opere di urbanizzazione. Per i singoli lotti si provvederà ad una relazione di invarianza idraulica ed idrologica specifica.

La presente relazione è relativa alla definizione, a livello di piano attuativo, degli interventi atti a garantire il rispetto del principio di invarianza idraulica ed idrologica in funzione del Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 pubblicato sul supplemento n. 48 BURL del 27 novembre 2017. Ai sensi della legge 12 del 2005 e smi, Art. 58 bis, sono infatti soggetti al principio di invarianza idraulica ed idrologica, gli interventi edilizi definiti dall'articolo 3, comma 1, lettere d), e) ed f) , del D.P.R. n. 380/2001 e a tutti gli interventi che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione, secondo quanto specificato nel regolamento regionale di cui al comma 5. Sono inoltre compresi gli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi.

Ai sensi dell'Art. 3 del R.R. 7/2017 inoltre, sono soggetti ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica gli interventi di:

- nuova costruzione, compresi gli ampliamenti;
- demolizione, totale o parziale fino al piano terra, e ricostruzione indipendentemente dalla modifica o dal mantenimento della superficie edificata preesistente;
- ristrutturazione urbanistica comportanti un ampliamento della superficie edificata o una variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione.

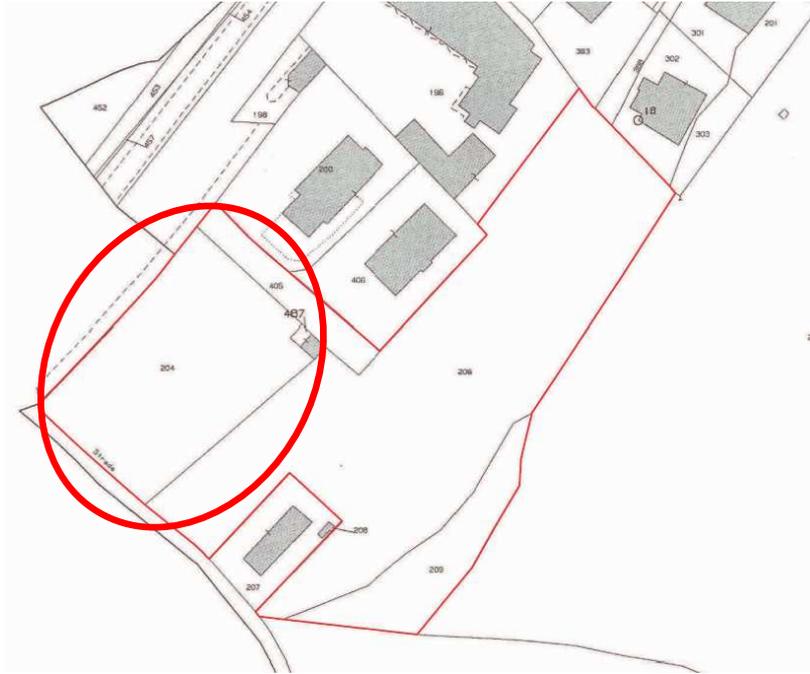
Ai sensi del predetto regolamento, la progettazione esecutiva degli interventi dovrà comprendere anche il progetto di invarianza idraulica e idrologica, redatto conformemente alle disposizioni del regolamento e secondo i contenuti di cui all'articolo 10; tale progetto, è allegato alla domanda di permesso di costruire, o alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata.

2. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

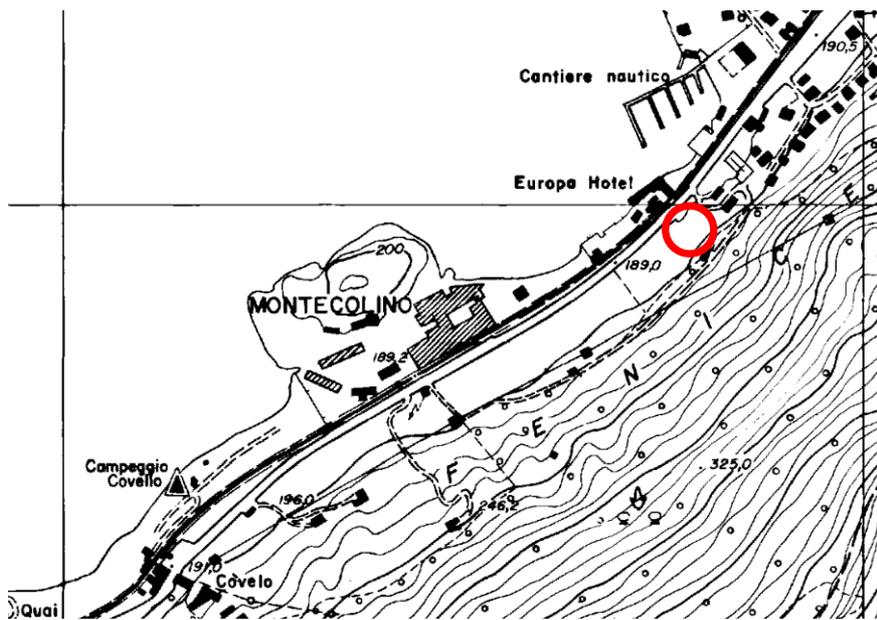
I terreni interessati dalle opere in progetto sono situati nella frazione di Pilzone, poche centinaia di metri ad est della località Montecolino. Si affacciano su Via Fenice a ridosso del versante che culmina alla Punta dell'Orto. Il lago d'Iseo dista circa 100 m e si trova oltre la ferrovia Brescia-Iseo-Edolo ed il complesso alberghiero Araba Fenice. I terreni sono in pendenza verso nord-ovest (pendenza > 15°) e si pongono ad una quota media di 197 metri sul livello del mare (m s.l.m.). Immediatamente a nord-est e sud-ovest si trovano altri edifici residenziali mentre la zona in esame si presenta con terrazzi a prato, bosco o parzialmente coltivati.

I dati catastali del sito in esame sono i seguenti:

Comune catastale di Iseo - Foglio NCT 3 – mappale 204



Nell'illustrazione che segue viene mostrata l'ubicazione del sito, interessato dalle indagini, su C.T.R. alla scala 1:10.000 e su immagine satellitare.



C.T.R. scala 1:10.000 con ubicazione area interessata dalle indagini
Il nord coincide con il margine superiore della carta

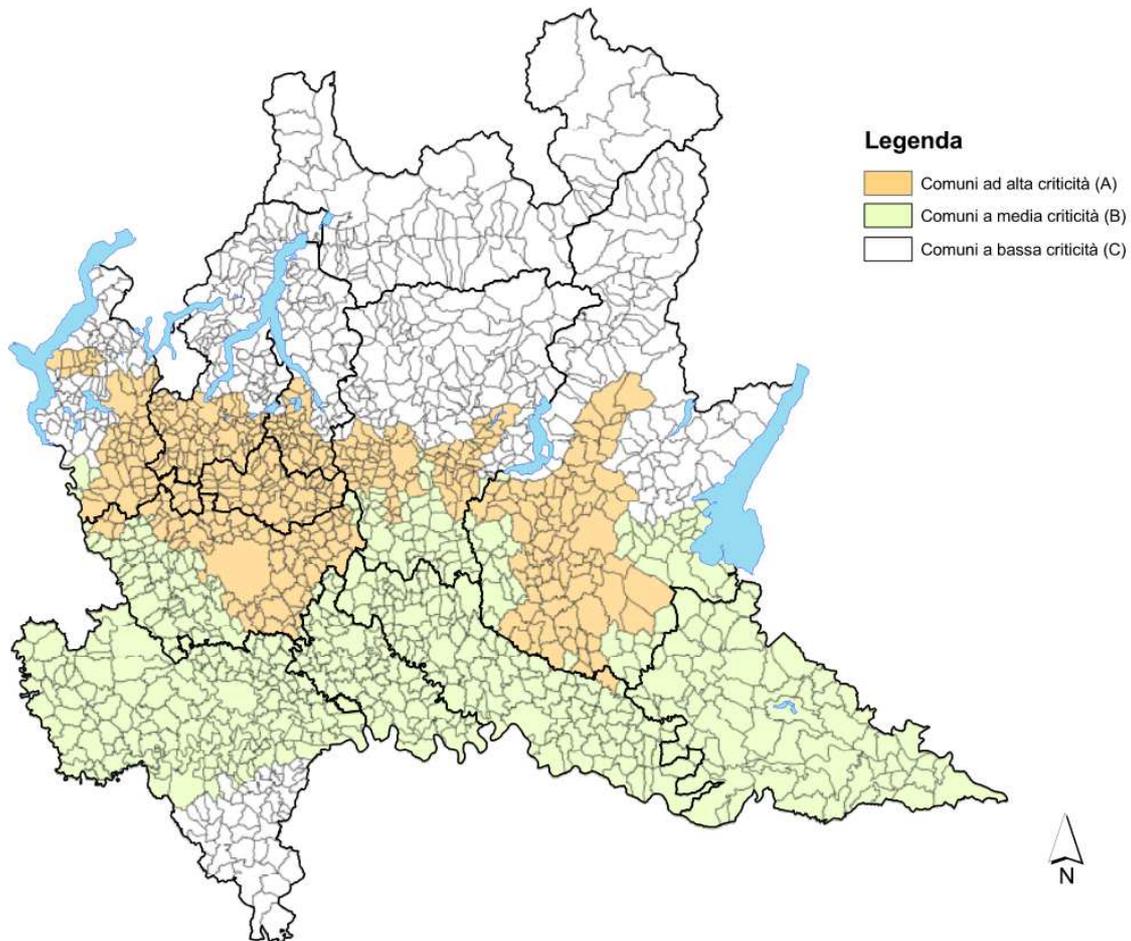


Immagine satellitare con ubicazione area interessata dalle indagini
Il nord coincide con il margine superiore della carta

Ai sensi della D.g.r. del 20 novembre 2017 n°7372, il territorio lombardo è stato suddiviso in tre ambiti in cui sono inseriti i Comuni, in base alla criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori.

I tre ambiti sono:

- A – alta criticità
- B – media criticità
- C – bassa criticità



Il territorio comunale di Iseo ricade in area di criticità C, come indicato dallo stralcio dell'allegato A del R.R. 7/2017

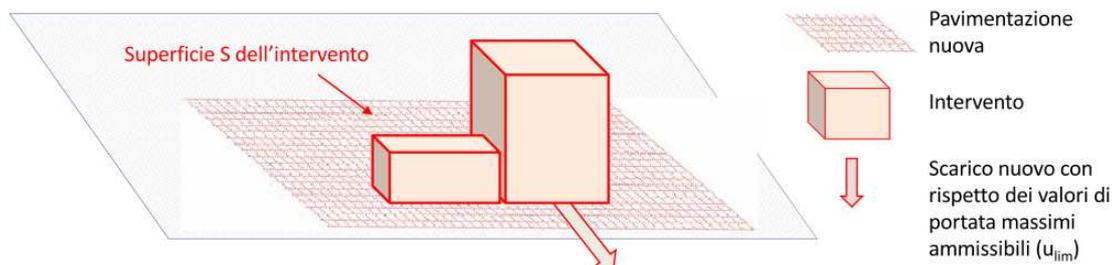
INZAGO	MI	A
IRMA	BS	A
ISEO	BS	C
ISOLA DI FONDRA	BG	C
ISOLA DOVARESE	CR	B
ISORELLA	BS	B

Trattandosi di un intervento che ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione si dovrà considerare come area ad alta criticità A.

La portata massima ammessa al ricettore per le zone così classificate ai sensi dell'Art.8 del citato regolamento risulta U_{lim} pari a **10 l/s** per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

Si intende con ricettore il corpo idrico naturale o artificiale o rete fognaria, nel quale si immettono le acque meteoriche.

2. NUOVA COSTRUZIONE



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

Ai sensi dell'Art. 11 comma 2 lettera d) la superficie scolante dell'intervento deve essere valutata utilizzando i seguenti coefficienti di deflusso:

$\Phi = 1$ per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, tetti verdi e giardini pensili sovrapposti a solette comunque costituite e pavimentazioni continue quali strade, parcheggi, vialetti;

$\Phi = 0,7$ per le pavimentazioni drenanti o semipermeabili;

$\Phi = 0,3$ per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo.

Il coefficiente di deflusso medio ponderale risulta quindi:

$$(96 \times 1 + 4 \times 0,3) / 100 = 0,97$$

Si riporta lo schema che identifica la metodologia di calcolo del Progetto di Invarianza idraulica e idrologica da adottare ai sensi dell'Art. 9 comma 1 tabella 1.

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	$\leq 0,01$ ha (≤ 100 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da $> 0,01$ a $\leq 0,1$ ha (≤ 1.000 mq)	$\leq 0,4$	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da $> 0,01$ a $\leq 0,1$ ha (≤ 1.000 mq)	$> 0,4$	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da $> 0,1$ a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$\leq 0,4$	Procedura dettagliata (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	
		da > 10 ha (> 100.000 mq)	$> 0,4$		

Dal Regolamento Regionale risulta per il caso specifico la classe di intervento 2 – Impermeabilizzazione potenziale media, che richiede pertanto l'applicazione del Metodo delle sole piogge

4. METODO DELLE SOLE PIOGGE

4.1 Cenni teorici

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:

$$Q_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^{n-1}$$

e il volume di pioggia complessivamente entrante è pari a:

$$W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$$

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:

$$h = a \cdot D^n = a_1 \cdot w_T \cdot D^n$$

- 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:

$$Q_{u,lim} = S \cdot u_{lim}$$

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

$$W_u = S \cdot u_{lim} \cdot D$$

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.

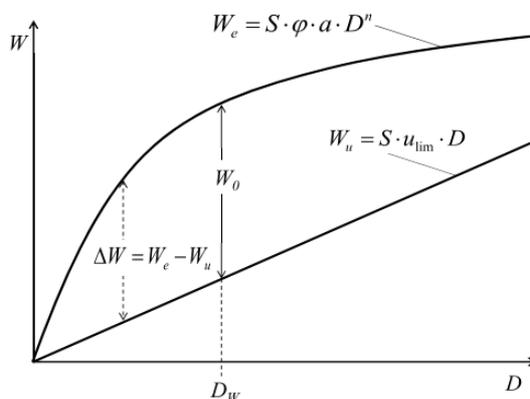
Quindi, il volume massimo ΔW che deve essere trattenuto nell'invaso di laminazione al termine dell'evento

di durata generica D (invaso di laminazione) è pari a:

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

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

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



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

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (4)$$

$$W_0 = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - Q_{u,max} \cdot D_w \quad (5)$$

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

W_0	in [m ³]
S	in [ha]
a	in [mm/ora ⁿ]
θ	in [ore]
D_w	in [ore]
$Q_{u,lim}$	in [l/s]

le equazioni (4) e (5) diventano:

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (4')$$

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w \quad (5')$$

4.2 Calcolo pioggia intensa

Per il calcolo dei valori di pioggia intensa è necessaria la determinazione della curva di possibilità climatica per la zona interessata dall'intervento. Per ricavare i parametri necessari si è utilizzato il programma idrologico della Regione Lombardia basato sui dati ARPA. Si riporta di seguito la tabella di calcolo della linea segnalatrice 1-24 ore con il rispettivo diagramma delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per tempi di ritorno di 50 anni.

Parametri 1-24 ore

Parametro	Valore
A1 - Coefficiente pluviometrico orario	28.42
N - Coefficiente di scala	0.2929
GEV - parametro alpha	0.29080001
GEV - parametro kappa	-0.0094999997
GEV - parametro epsilon	0.829

Parametri 1-24 ore

A1 - Coefficiente pluviometrico orari

- < 16 mm
- 16 - 18 mm
- 18 - 20 mm
- 20 - 22 mm
- 22 - 24 mm
- 24 - 26 mm
- 26 - 28 mm
- 28 - 30 mm
- 30 - 32 mm
- > 32 mm

N - Coefficiente di scala

GEV - parametro alpha

GEV - parametro kappa

GEV - parametro epsilon

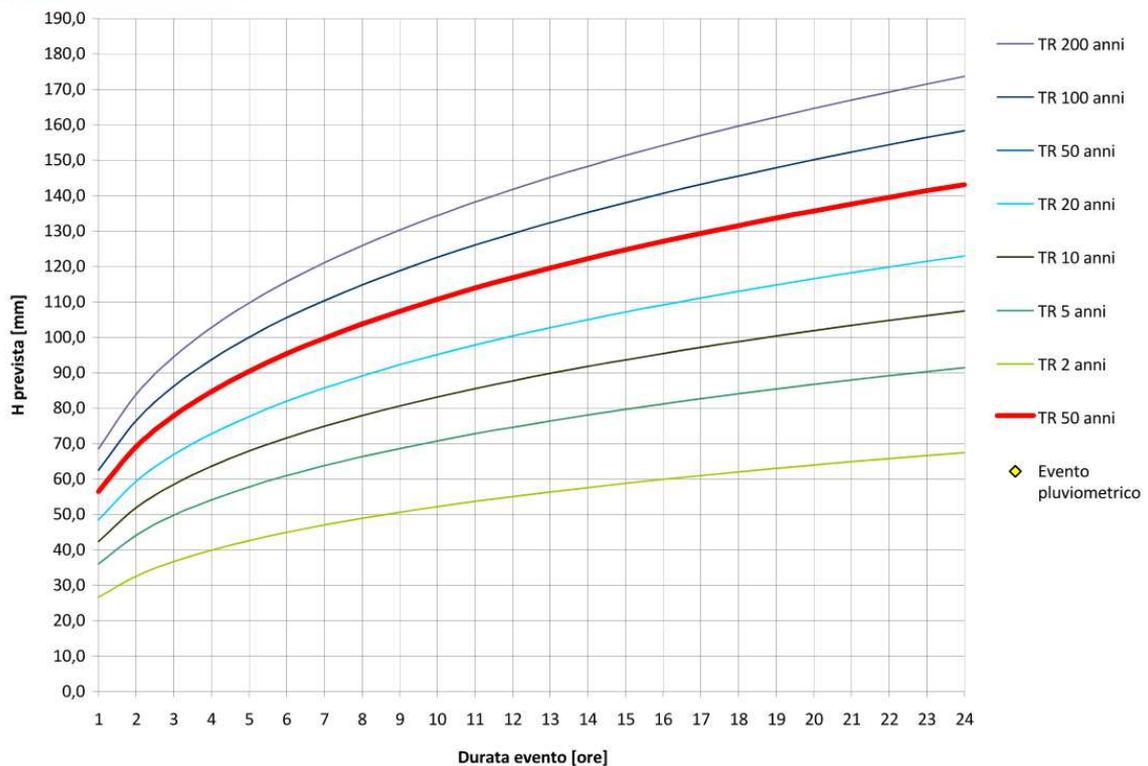
Principali corsi d'acqua lombardi



Principali laghi lombardi



Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica





Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: Iseo

Coordinate: 10,075 - 45,669

Linea segnatrice

Tempo di ritorno (anni)

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

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 28,42

N - Coefficiente di scala 0,2929

GEV - parametro alpha 0,2908

GEV - parametro kappa -0,0095

GEV - parametro epsilon 0,829

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore]

Precipitazione cumulata [mm]

Formulazione analitica

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

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

Bibliografia ARPA Lombardia:

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

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

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

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0,93577	1,26831	1,49045	1,70503	1,98498	2,19638	2,40842	1,98497651
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 50 anni
1	26,6	36,0	42,4	48,5	56,4	62,4	68,4	56,4130324
2	32,6	44,2	51,9	59,4	69,1	76,5	83,9	69,1116292
3	36,7	49,7	58,4	66,9	77,8	86,1	94,4	77,8266363
4	39,9	54,1	63,6	72,7	84,7	93,7	102,7	84,6686853
5	42,6	57,8	67,9	77,6	90,4	100,0	109,7	90,387372
6	44,9	60,9	71,6	81,9	95,3	105,5	115,7	95,3454442
7	47,0	63,7	74,9	85,7	99,7	110,4	121,0	99,7490254
8	48,9	66,3	77,9	89,1	103,7	114,8	125,9	103,727641
9	50,6	68,6	80,6	92,2	107,4	118,8	130,3	107,368547
10	52,2	70,8	83,1	95,1	110,7	122,5	134,4	110,733607
11	53,7	72,8	85,5	97,8	113,9	126,0	138,2	113,868438
12	55,1	74,6	87,7	100,3	116,8	129,2	141,7	116,807743
13	56,4	76,4	89,8	102,7	119,6	132,3	145,1	119,578597
14	57,6	78,1	91,8	105,0	122,2	135,2	148,3	122,202572
15	58,8	79,7	93,6	107,1	124,7	138,0	151,3	124,697164
16	59,9	81,2	95,4	109,2	127,1	140,6	154,2	127,076776
17	61,0	82,7	97,1	111,1	129,4	143,1	156,9	129,353426
18	62,0	84,0	98,8	113,0	131,5	145,5	159,6	131,537251
19	63,0	85,4	100,3	114,8	133,6	147,9	162,1	133,636894
20	64,0	86,7	101,9	116,5	135,7	150,1	164,6	135,659787
21	64,9	87,9	103,3	118,2	137,6	152,3	167,0	137,612371
22	65,8	89,1	104,7	119,8	139,5	154,4	169,3	139,50027
23	66,6	90,3	106,1	121,4	141,3	156,4	171,5	141,328428
24	67,5	91,4	107,4	122,9	143,1	158,3	173,6	143,101214

4.3 Considerazioni idrauliche

Utilizzando le formule del paragrafo 4.1 con i dati pluviometrici ARPA e le caratteristiche specifiche del progetto in esame si è calcolata la durata critica dell'evento alluvionale e il conseguente volume di laminazione previsto.

Calcolo durata critica e volume di laminazione metodo piogge

a =	56,4	mm/h	Dw =	8,6	ore	durata critica
n =	0,2929					
Ulim =	10	l/s	Wo =	48,0	mc	volume di laminazione
coeff.deflusso =	0,97					
ettari sup.=	0,066					
Area criticità bassa		400 mc/ha	requisito minimo			25,6
Area criticità media		600 mc/ha	requisito minimo			38,4
Area criticità alta		800 mc/ha	requisito minimo			51,2

Il volume così calcolato è **minore** del volume derivante dal parametro di requisito minimo (art.12 del R.R.) pari a **800** m³/ha_{imp} per aree di **alta** criticità e non è quindi adottabile per il progetto della vasca di laminazione. Si dovrà adottare il volume minimo di 51 mc con una durata critica di 8,6 ore.

5. CALCOLO INVASI DI LAMINAZIONE

La legge di Darcy lega la velocità media del fluido alla pendenza della piezometrica (i) secondo la seguente relazione:

$$V = k \times i$$

nella quale il coefficiente K , dipende dal materiale e prende il nome di coefficiente di permeabilità. Per i moti di filtrazione, in un sistema di riferimento cartesiano è possibile esprimere le componenti della velocità come:

$$V_x = -k \cdot \frac{\partial h}{\partial x} \quad V_y = -k \cdot \frac{\partial h}{\partial y} \quad V_z = -k \cdot \frac{\partial h}{\partial z}$$

che associata all'equazione di continuità, è possibile riscrivere come:

$$\frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_y}{\partial y} + \frac{\partial V_z}{\partial z} = 0$$

che soddisfa l'equazione di Laplace:

$$\frac{\partial^2 h^*}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h^*}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 h^*}{\partial z^2} = \nabla^2 h = 0$$

Nel caso di pozzi perdenti in falda profonda il calcolo della portata (soluzione del moto di filtrazione), viene ottenuto dalla risoluzione dell'equazione differenziale del moto in coordinate cilindriche (r, y), ovvero dalle seguenti equazioni:

$$\frac{\partial}{\partial r} \left(r \cdot \frac{\partial \phi}{\partial r} \right) = 0 \quad \text{e} \quad \phi = kh = C_1 \ln r + C_2$$

Le ipotesi al contorno sono: $h=0$ per $r=r_0$ ed $h=H$ per $r=RI$ (dove r_0 è il raggio del pozzo e RI il raggio di influenza. Il calcolo della portata drenata dal pozzo viene calcolata studiando il fenomeno come un moto permanente a simmetria radiale con una superficie libera di forma incognita, che si raccorda alla falda

esistente quando questa sia relativamente elevata, oppure che affondi in modo sostanzialmente verticale in una falda profonda.

Con alcune approssimazioni si ottiene:

$$Q = C K R_0 H$$

dove:

Q è la portata dispersa;

C è il coefficiente di deflusso;

K è il coefficiente di permeabilità

R₀ è il raggio del pozzo;

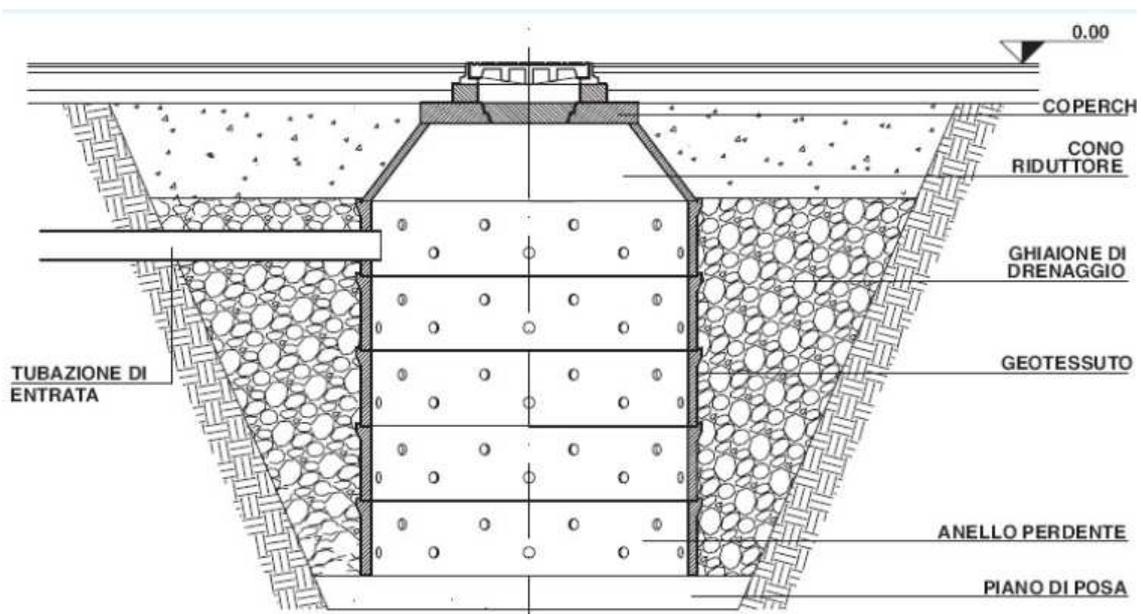
H è la profondità del pozzo;

Il coefficiente di deflusso C può essere calcolato con la teoria sperimentale di Stephens e Neumann che esprime il termine C secondo la relazione:

$$\log C = 0,658 \log (H/R_0) - 0.398 \log H + 1.105$$

La permeabilità del terreno, desunta dalle prove descritte nella relazione geologica a cura del dott.geol. Luigi Larocchi dell'agosto 2018 risulta di **4,41 E-5** m/s

Si prevede di realizzare un pozzo perdente di diametro interno 2 m e profondità di 3,5 m (con piano di posa drenante ed anelli perdenti inseriti in idoneo ghiaione di drenaggio protetto da geotessuto).

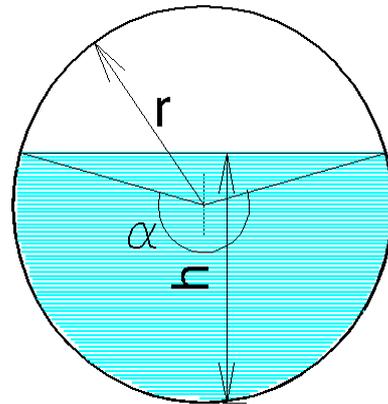


La capacità di immagazzinamento di un pozzo perdente di queste dimensioni nel terreno in sito è riportata nel seguente schema di calcolo:

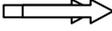
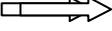
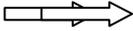
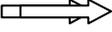
Per dimensionare la tubazione in uscita dai manufatti di laminazione verso lo scarico previsto con portata minore di 10 l/s si sono adottati i seguenti calcoli:

CARATTERISTICHE SEZIONE

d		0,15	DIAMETRO [m]
r		0,075	[m]
h		0,1	[m]
p		1%	Pendenza
m		0,25	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Angolo al centro	α		218,9 [°]
Contorno bagnato	$Pb = 2\pi\left(\frac{\alpha}{360^\circ} r\right)$		0,287 [m]
Area di deflusso	$A = 1/2r^2\left(\frac{\pi\alpha}{180^\circ} - \text{sen } \alpha\right)$		0,0125 [m ²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$		0,044 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 0.12 m

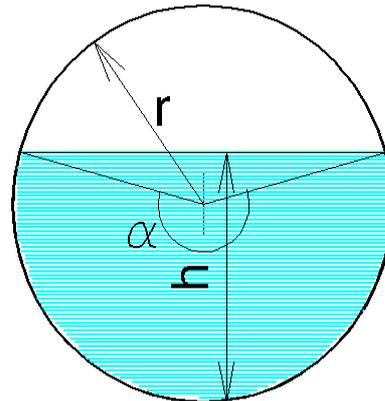
FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c	→	45,53	
v	→	0,74	[m/sec]
Q	→	0,009	[m³/sec]

h [m]	Q[m³/sec]
0,01	0,000
0,02	0,000
0,02	0,000
0,03	0,001
0,04	0,001
0,05	0,002
0,05	0,003
0,06	0,004
0,07	0,005
0,08	0,006
0,08	0,007
0,09	0,008
0,10	0,009
0,11	0,010
0,11	0,011
0,12	0,012
0,13	0,012
0,14	0,013
0,14	0,013
0,15	0,012

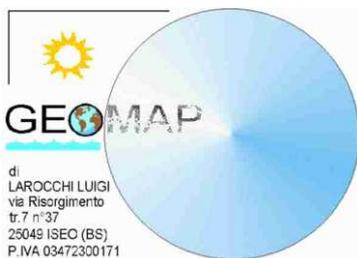


h = altezza d'acqua
Q = portata all'altezza d'acqua

Secondo l'art.11 comma 2 lettera g) punto 1 del R.R.n°7-2017 il manufatto idraulico per la regolazione e restituzione al ricettore della portata di acque meteoriche ammessa al recapito deve essere costituita da un pozzetto a doppia camera o comunque tale da consentire l'ispezionabilità dello scarico e la misura delle portate scaricate e delle tubazioni di collegamento con il ricettore.

Rimango a disposizione per ogni eventuale chiarimento.

Iseo, aprile 2019



dott. geol. Luigi Larocchi

n. 1172 o.g.l.

Piano di uso e manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intero sistema delle opere di invarianza idraulica

DATI DELL'IMMOBILE :

ubicato nel comune di Iseo (BS)
Via Fenice snc

Permesso di costruire n _____

Data inizio lavori _____

data fine lavori _____

PROGETTISTI

Progettista architettonico _____

Direttore lavori _____

IMPRESA ESECUTRICE DELLE OPERE

IMPRESA _____

BREVE DESCRIZIONE TECNICA :

impianto scarichi :

Si riporta lo schema dei punti di scarico previsti. Si allega la tavola con l'ubicazione dei pozzetti di raccolta delle acque meteoriche e dei manufatti di collegamento con i pozzi perdenti.

2.OPERE MURARIE

Colli, guaine, manto di copertura in rame coibentato, canale di gronda, copertura pensilina ingresso	Verifica e controlli			
Scarichi pluviali	Pulizia pozzetti	Controllo/pulizia bocchettoni canali di gronda		
Camini - torrini esalatori - aeratori		Controllo/pulizia		Revisione/eventual e sostituzione
Sottostazioni pompe contaltri		Controllo e verifica	Revisione con eventuale sostituzione componenti	

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)

Il sottoscritto .Luigi Larocchi nata/o a Brescia il..08/10/1969 . residente a Iseo in via Villaggio Famiglia n. 81 iscritto all' Ordine dei Geologi della Regione Lombardia n 1172 incaricato dal Sig. Pietro Bettoni, residente a Iseo in Via Antonioli n°59 in qualità di Presidente della Fondazione Liliana e Michele Bettoni, di redigere il Progetto di invarianza idraulica e idrologica per l'intervento di

Realizzazione opere di urbanizzazione ...

sito in Provincia di Brescia Comune di Iseo in via Fenice s.n.c. Foglio n. 3 Mappale n. 204

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 Castiglione delle Stiviere, 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 si applicano i limiti delle aree A ad Alta criticità

Supplemento n. 48 - Lunedì 27 novembre 2017

- che per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica è stata considerato la portata massima ammissibile per l'area (A 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, 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.

Iseo 19/04/2019



Luigi Mario Larocchi

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 13 del Digs 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.