



RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

Costruzione nuovi edifici residenziali – Residence Horizon

Via Lavagnone s.n.c. – Lonato del Garda (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); Regolamento regionale 19 aprile 2019 n°8 – Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica.

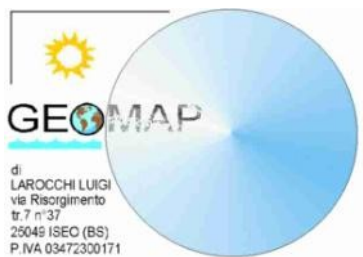


RegioneLombardia



COMMITTENTE: MARTINA RE S.p.A. – Viale Bianca Maria n°25 – 20129 – Milano (MI)

Corte Franca, novembre 2024



Dott.geol. Luigi Larocchi

N°1172 o.g.l.

1. PREMESSA	3
2. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	4
3. CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO	6
4. METODO DELLE SOLE PIOGGE	10
4.1 CENNI TEORICI.....	10
4.2 CALCOLO PIOGGIA INTENSA	11
4.3 CALCOLO VOLUME DI LAMINAZIONE.....	13
5. MISURA DELLA PERMEABILITÀ.....	14
5.1 CENNI TEORICI.....	14
5.2 PROVA IN FORO DI SONDAGGIO.....	14
5.2.1 <i>PROVA A CARICO COSTANTE</i>	14
6. CALCOLO INVASI DI LAMINAZIONE – POZZI PERDENTI	16
7. ALTRE OPERE DI LAMINAZIONE.....	18
8. TEMPO DI SVUOTAMENTO DELLE OPERE DI LAMINAZIONE – POZZI PERDENTI	20
9. CALCOLO CONDOTTI DI COLLEGAMENTO.....	20
9.1 PORTATA DI PROGETTO	20
9.2 TEMPO DI CORRIVAZIONE.....	21
9.3 VERIFICHE.....	21

1. PREMESSA

Su incarico della società MARTINA RE S.p.A. con sede in Viale Bianca Maria n°25 nel comune di Milano (MI) in qualità di committente dei lavori e di studio tecnico progettista, è stata redatta la presente valutazione sul Progetto di Invarianza Idraulica e Idrologica.

La definizione di invarianza idraulica è la seguente: “principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all’urbanizzazione”.

Le analisi sono state condotte al fine di verificare le caratteristiche idrologiche del sottosuolo, dove è prevista la realizzazione di dieci villette residenziali costituite da un piano seminterrato ed un piano fuori terra, situate in Via Lavagnone s.n.c. nel comune di Lonato del Garda (BS).

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 e del Regolamento regionale 19 aprile 2019 n.8 pubblicato sul supplemento n. 17 BURL del 24 aprile 2019. 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;
- opere di pavimentazione e di finitura spazi esterni, anche per le aree di sosta.

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 porzione meridionale del territorio comunale di Lonato del Garda, sul versante di una collina appartenente all'anfiteatro morenico del Garda. I terreni sono in pendenza verso est (pendenza > 15°) e si pongono ad una quota media di 125 metri sul livello del mare (m s.l.m.).

Si tratta di una nuova lottizzazione, dove alcuni dei lotti confinanti sono già stati edificati, altri sono in fase di realizzazione. La zona ovest è caratterizzata da edifici residenziali singoli ed a schiera generalmente di due piani fuori terra, mentre l'area posta ad est è a vocazione agricola.

I dati catastali del sito in esame sono i seguenti:

Comune catastale di Lonato del Garda - Foglio NCT 48 – mappali 32-33

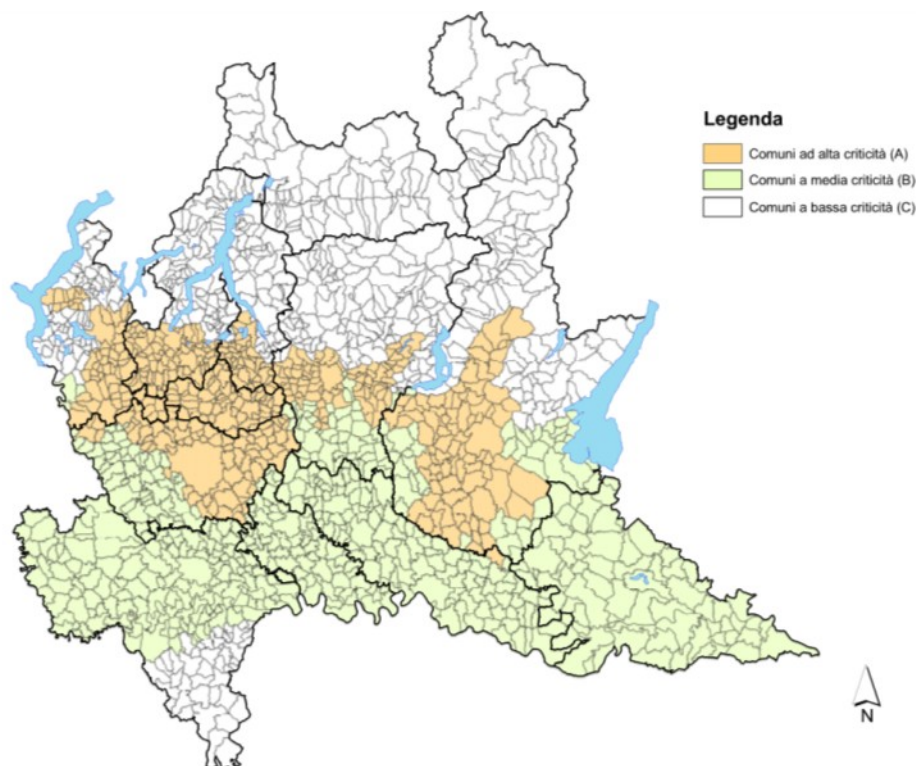


<https://www.catasto.servizirl.it/rlter/public/viewer30/index.jsp>

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.

I tre ambiti sono:

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



Il territorio comunale di Lonato del Garda ricade in area di criticità B, come indicato dallo stralcio dell'allegato C del R.R. 8/2019

LONATE POZZOLO	VA	A	1
LONATO DEL GARDA	BS	B	
LONGHENA	BS	A	0,8

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.

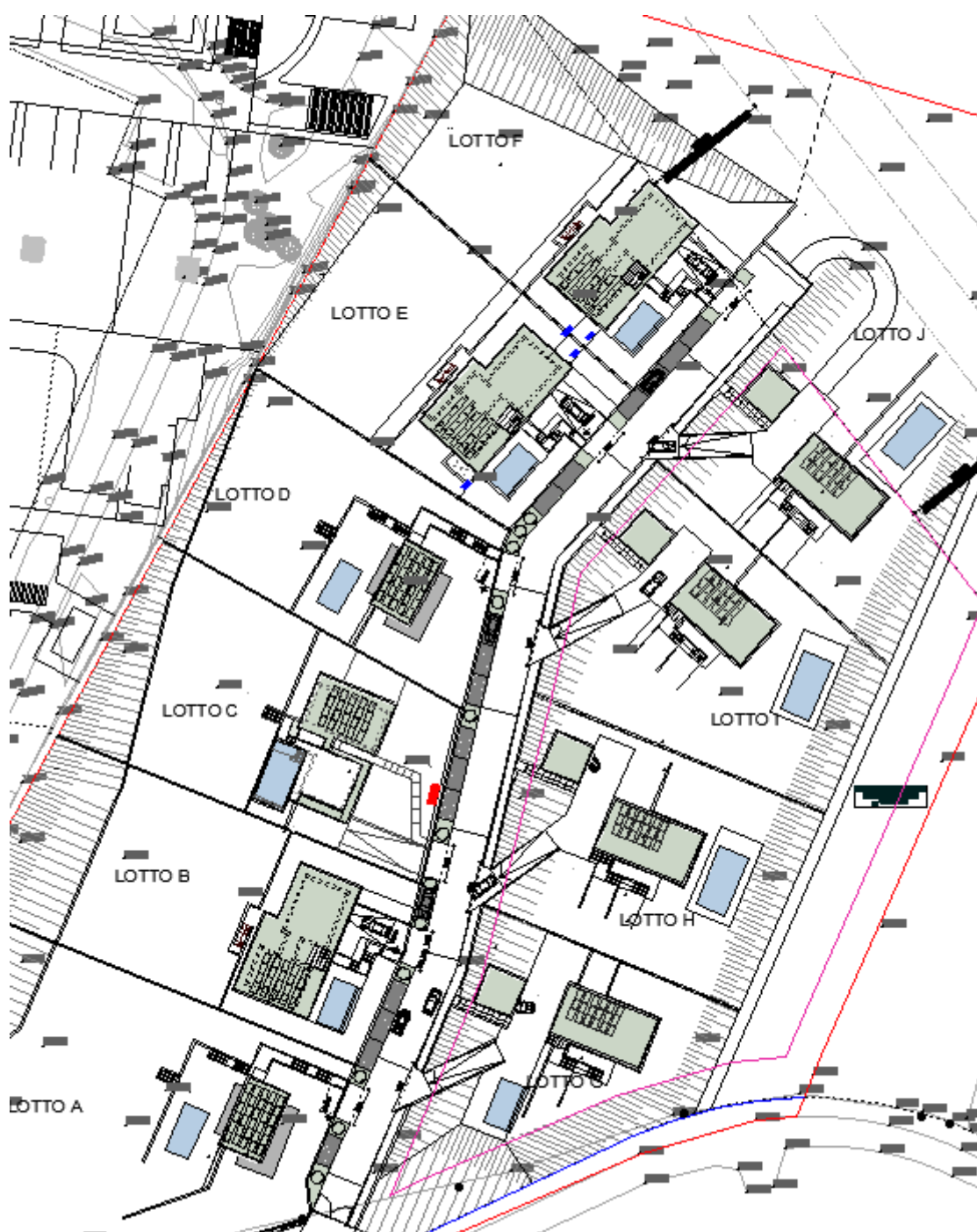
La portata massima ammessa al ricettore per le zone così classificate ai sensi dell'Art.8 del citato regolamento risulta U_{lim} pari a **10 l/s** per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento. Si intende con ricettore il corpo idrico naturale o artificiale o rete fognaria, nel quale si immettono le acque meteoriche.

3. CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO

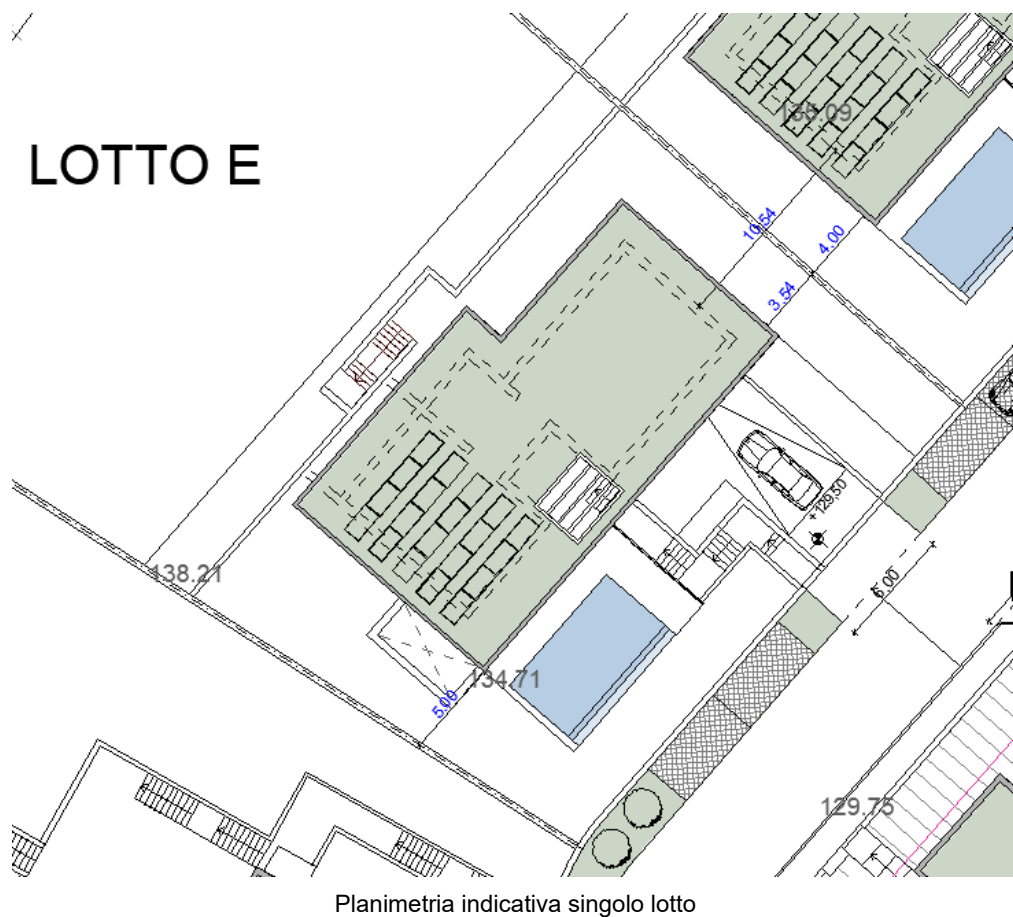
Dalla planimetria di progetto il lotto in esame verrà suddiviso nelle seguenti superfici:

- Area impermeabile: $1611 \text{ m}^2 = 0,1611 \text{ ha}$ (47%)
- Area semipermeabile: $1845 \text{ m}^2 = 0,1845 \text{ ha}$ (53%)

La superficie totalmente impermeabile è data dai tetti delle dieci villette. La superficie semipermeabile è data dalla somma della superficie di tutti i vialetti di accesso che scaricano in strada, sommata alla strada di lottizzazione che verrà realizzata in materiale drenante. La rimanente superficie della lottizzazione manterrà la copertura a prato.



Planimetria di progetto

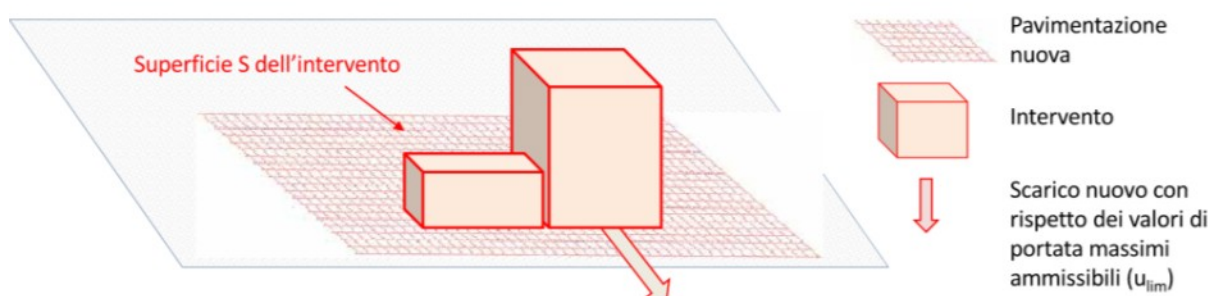


La superficie oggetto di invarianza idraulica risulta così calcolata:

$$1611 \times 1 + 1845 \times 0,7 = 2903 \text{ m}^2$$

Il caso specifico si trova nella seguente condizione, schematizzata al punto 4 dell'allegato A del R.R. 19/04/19 n°8

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:

$$(47 \times 1 + 53 \times 0,7) / 100 = 0,8$$

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 DEFLUSO 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	
		da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	> 0,4		Requisiti minimi articolo 12 comma 2
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	
		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		

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 art.11 all.G

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.

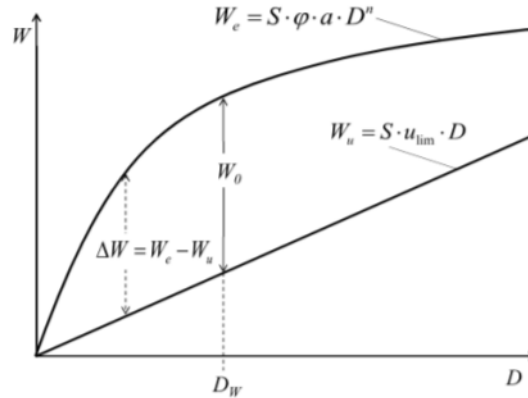
Quindi, il volume massimo ΔW che deve essere trattenuto nell’invaso di laminazione al termine dell’evento

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

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

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 :

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

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

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]
$Q_{u,\text{lim}}$	in [l/s]

le equazioni (4) e (5) diventano:

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

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

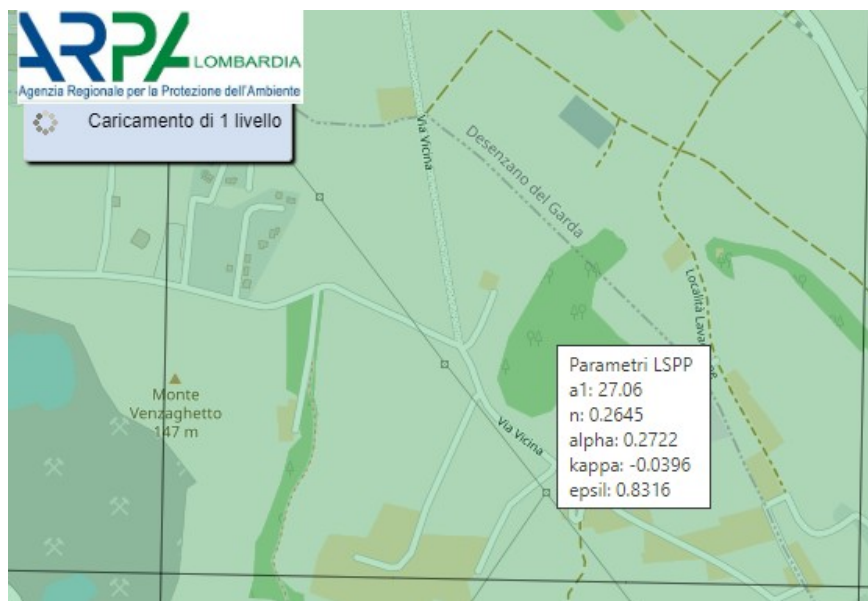
4.2 Calcolo pioggia intensa

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. Per il dimensionamento si considera un *Evento Critico* compreso tra 1 e 24 ore su aree limitate confluenti alle opere di laminazione. Questo perché, per la condotta chiusa afferente alle opere previste, la condizione più

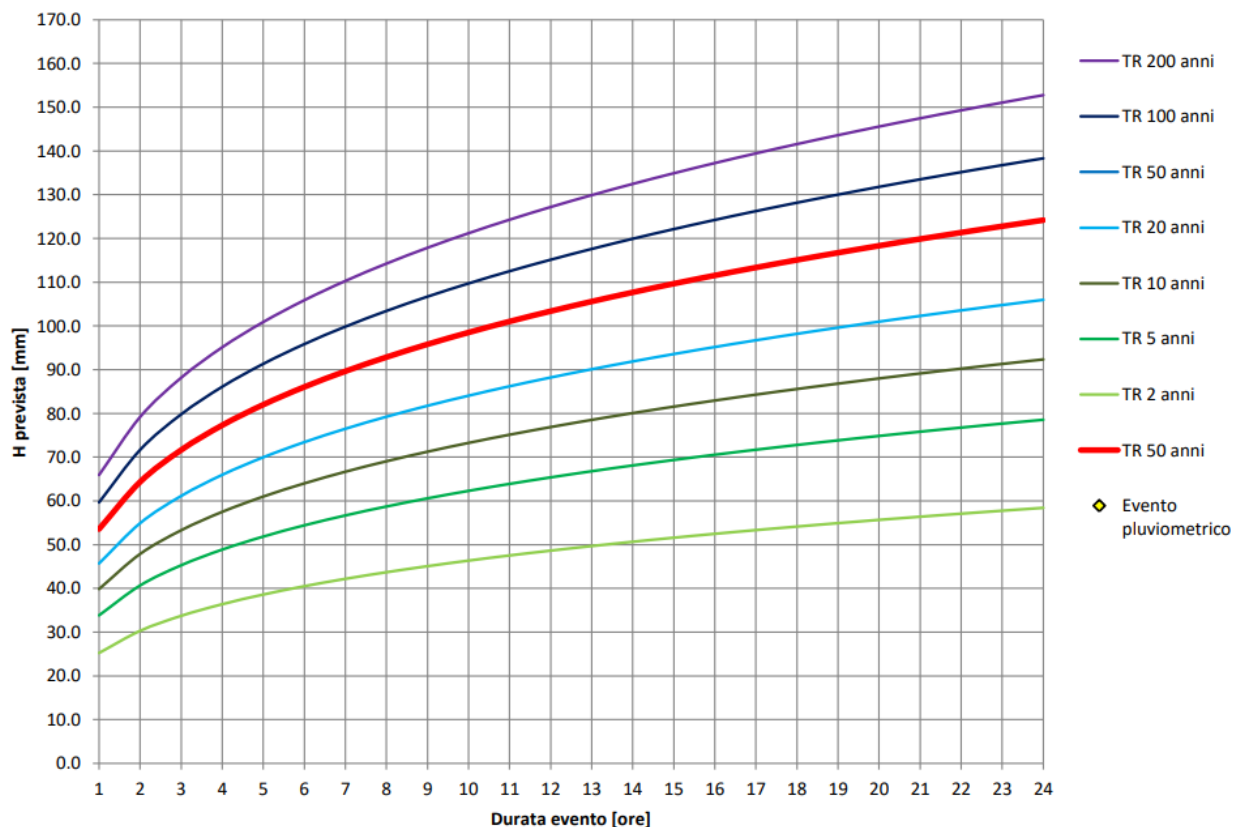
gravosa è quella causata da una precipitazione violenta concentrata in un lasso di tempo breve, dove si registrano improvvisi aumenti di portata all'interno della sezione.

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



Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica



Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: *Lonato d/G*

Coordinate:

Linea segnatrice

Tempo di ritorno (anni) **50**

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

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 27.06

N - Coefficiente di scala 0.2645

GEV - parametro alpha 0.2722

GEV - parametro kappa -0.0396

GEV - parametro epsilon 0.8316

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/lspg.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	0.93209	1.25225	1.47227	1.68955	1.98016	2.20506	2.43542	1.98015925
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	25.2	33.9	39.8	45.7	53.6	59.7	65.9	53.5831093
2	30.3	40.7	47.9	54.9	64.4	71.7	79.2	64.3650846
3	33.7	45.3	53.3	61.1	71.7	79.8	88.1	71.6516973
4	36.4	48.9	57.5	66.0	77.3	86.1	95.1	77.3166055
5	38.6	51.9	61.0	70.0	82.0	91.3	100.9	82.0173017
6	40.5	54.4	64.0	73.4	86.1	95.8	105.9	86.069428
7	42.2	56.7	66.7	76.5	89.7	99.8	110.3	89.6512486
8	43.7	58.7	69.1	79.2	92.9	103.4	114.2	92.8742271
9	45.1	60.6	71.2	81.8	95.8	106.7	117.8	95.8131359
10	46.4	62.3	73.3	84.1	98.5	109.7	121.2	98.5207957
11	47.6	63.9	75.1	86.2	101.0	112.5	124.3	101.036031
12	48.7	65.4	76.9	88.2	103.4	115.1	127.2	103.38829
13	49.7	66.8	78.5	90.1	105.6	117.6	129.9	105.600489
14	50.7	68.1	80.1	91.9	107.7	119.9	132.5	107.690843
15	51.6	69.4	81.5	93.6	109.7	122.1	134.9	109.674092
16	52.5	70.6	82.9	95.2	111.6	124.2	137.2	111.562348
17	53.4	71.7	84.3	96.7	113.4	126.2	139.4	113.365694
18	54.2	72.8	85.6	98.2	115.1	128.2	141.6	115.092623
19	55.0	73.8	86.8	99.6	116.8	130.0	143.6	116.750363
20	55.7	74.8	88.0	101.0	118.3	131.8	145.6	118.345117
21	56.4	75.8	89.1	102.3	119.9	133.5	147.4	119.882258
22	57.1	76.8	90.2	103.6	121.4	135.2	149.3	121.366467
23	57.8	77.7	91.3	104.8	122.8	136.7	151.0	122.801854
24	58.5	78.5	92.3	106.0	124.2	138.3	152.7	124.192047

4.3 Calcolo volume di laminazione

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 = 53.6 mm/h Dw = 5.0 ore durata critica
n = 0.2645
Ulim = 10 l/s Wo = 140.4 mc volume di laminazione
coeff.deflusso = 0.8
ettari sup. = 0.2903

Coefficiente P = 1

Area criticità bassa 400 mc/ha requisito minimo 92.9
Area criticità media 500 mc/ha requisito minimo 116.1
Area criticità alta 800 mc/ha requisito minimo 185.8

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 185,8 mc con una durata critica di 5 ore.

5. MISURA DELLA PERMEABILITÀ

5.1 Cenni teorici

Nei materiali sciolti, permeabili per porosità, nei quali è verificata la legge di Darcy, la permeabilità si esprime attraverso il coefficiente di permeabilità k che ha le dimensioni di cm/s o m/s.

La scelta del metodo di prova va effettuata in funzione del tipo di terreno e della precisione desiderata. L'attendibilità delle prove, come suggerito dall'AGI nelle "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" (giugno 1977), può essere migliorata adottando i seguenti accorgimenti:

- conoscenza della distribuzione delle pressioni neutre nel terreno prima della prova;
- conoscenza esatta, per quanto possibile, del profilo stratigrafico;
- realizzazione con la prova di condizioni di moto laminare in regime permanente;
- adozione in tutte le prove che comportano immissione d'acqua nel terreno, di acqua limpida.

5.2 Prova in foro di sondaggio

Le prove in foro di sondaggio permettono di determinare la permeabilità di terreni al di sopra o al di sotto del livello di falda. Possono essere eseguite durante la trivellazione del foro a diverse profondità oppure alla fine della trivellazione sul solo tratto terminale.

Per l'esecuzione delle prove è necessario che:

- le pareti della perforazione siano rivestite con una tubazione per tutto il tratto del sondaggio non interessato dalla prova;
- nel caso di terreni che tendono a franare o a rifluire, il tratto di prova deve essere riempito con materiale filtrante di granulometria adatta ed isolato mediante un tampone impermeabile.

Le prove si dividono in prove a carico costante o a carico variabile.

5.2.1 Prova a carico costante

Le prove a carico costante si eseguono misurando la portata necessaria per mantenere costante il livello dell'acqua nel foro, in condizioni di regime costante. Si possono eseguire anche nel terreno al di

sopra del livello di falda; in questo caso è necessario saturare preventivamente il terreno in modo da stabilire un regime di flusso permanente.

Il coefficiente di permeabilità è dato dalla:

$$k = \frac{q}{mh}$$

con

q = portata immessa;

h = livello dell'acqua in foro;

m = coefficiente di forma = 2,85D

con D= diametro del foro

(N.B.: per prove sopra il livello di falda, h è misurato rispetto alla base del foro).

Il coefficiente m assume valori differenti, in funzione delle condizioni di filtrazione, secondo la tabella:

Condizioni	Coefficiente
Filtro sferico in terreno uniforme	$2\pi D$
Filtro emisferico al confine con uno strato confinato	πD
Fondo filtrante piano al confine con uno strato confinato	$2D$
Fondo filtrante piano in terreno uniforme	$2,75D$
Tubo parzialmente riempito al confine con uno strato confinato	$\frac{2D}{1 + \frac{8LK_h}{\pi DK_v}}$
Tubo parzialmente riempito in terreno uniforme	$\frac{2,75D}{1 + \frac{11LK_h}{\pi DK_v}}$
Filtro cilindrico in terreno uniforme	$\frac{3\pi L}{\ln \left[\frac{3L}{D} + 1 + \left(\frac{3L}{D} \right)^2 \right]}$

Dove:

L= Lunghezza del tratto filtrante;

Kh= Permeabilità orizzontale del terreno;

Kv= Permeabilità verticale del terreno.

La prova a carico costante è stata eseguita nel foro del sondaggio DPSH 2 all'interno dei depositi ghiaioso sabbiosi.

Calcolo permeabilità k (cm/s)

Foro di sondaggio a carico costante

30 litri immessi
 984 tempo (s)
 400 altezza acqua dal fondo foro (cm)
 5 diametro foro (cm)
 390 lunghezza tratto filtrante (cm)
 6.7343198 coefficiente m

4.98E-05 Permeabilità K (m/s)

Il valore misurato corrisponde ad una permeabilità medio-bassa

K [m/s]	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
PERMEABILITÀ	alta			media			bassa	molto bassa		impermeabile		
DRENAGGIO	buono						povero		praticamente nullo			
TERRENO	ghiaie pulite	sabbie pulite e miscele di ghiaie e sabbie pulite				sabbie fini, limi, miscele di sabbie, limi e argille, depositi di argille stratificati	Argille omogenee non alterate					
					Argille alterate							

6. CALCOLO INVASI DI LAMINAZIONE – POZZI PERDENTI

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 $r=R_I$ (dove r_0 è il raggio del pozzo e R_I 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

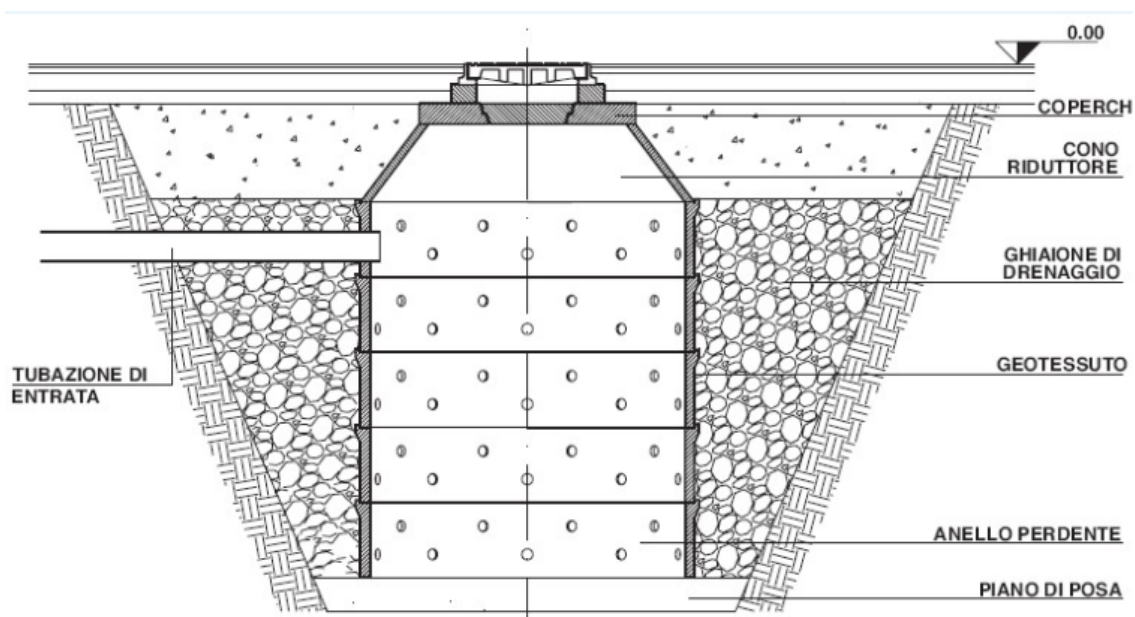
R_0 è il raggio del pozzo;

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:

$$\log C = 0,658 \log (H/R_0) - 0,398 \log H + 1,105$$

Si prevede di realizzare una batteria di pozzi perdenti di diametro interno 2 m e profondità di 3 m (con piano di posa drenante ed anelli perdenti inseriti in idoneo ghiaione di drenaggio protetto da geotessuto) posizionati lungo la strada di lottizzazione di accesso alle villette. Questi pozzi perdenti raccoglieranno le acque meteoriche insistenti sulla strada di lottizzazione. Per le singole villette, verranno realizzati dei pozzi perdenti appositi, di diametro interno 1,5 m e profondità di 2,5 m (con piano di posa drenante ed anelli perdenti inseriti in idoneo ghiaione di drenaggio protetto da geotessuto) a valle delle villette stesse.



La capacità di immagazzinamento di un pozzo perdente di diametro 2 m e profondità 3 m nel terreno in sito è riportata nel seguente schema di calcolo:

Capacità di dispersione pozzo perdente

Coefficiente di permeabilità	K (m/s)	0.0000498
Diametro del pozzo	(m)	2
Profondità del pozzo	(m)	3
Coefficiente di deflusso		16.95
Portata dispersa	(l/s)	2.53
Volume del pozzo	(mc)	9.42
Volume disperso dal pozzo	(mc/h)	9.11
Volume immagazzinamento dreno	(mc)	7.86
Spessore dreno	(m)	0.8
Volume idrico immagazzinabile	(mc)	26.39
Tempo di svuotamento	(ore)	2.9

La capacità di immagazzinamento di un pozzo perdente di diametro 1,5 m e profondità 2,5 m nel terreno in sito è riportata nel seguente schema di calcolo:

Capacità di dispersione pozzo perdente

Coefficiente di permeabilità	K (m/s)	0.0000498
Diametro del pozzo	(m)	1.5
Profondità del pozzo	(m)	2.5
Coefficiente di deflusso		19.53
Portata dispersa	(l/s)	1.82
Volume del pozzo	(mc)	4.42
Volume disperso dal pozzo	(mc/h)	6.56
Volume immagazzinamento dreno	(mc)	5.46
Spessore dreno	(m)	0.8
Volume idrico immagazzinabile	(mc)	16.44
Tempo di svuotamento	(ore)	2.5

Si prevede di realizzare 3 pozzi perdenti di diam. 2 m lungo la strada di lottizzazione e 10 pozzi perdenti di diam. 1,5 m nella porzione di valle del terreno in esame.

La batteria di pozzi perdenti in progetto è sufficiente a laminare i volumi di pioggia previsti

$$(9,42 + 7,86) \times 3 + (4,42 + 5,46) \times 10 = 150,6 \text{ mc}$$

7. ALTRE OPERE DI LAMINAZIONE

L'acqua può essere raccolta direttamente dai pluviali ed immagazzinata in appositi serbatoi, dotati di troppo pieno che chiude la possibilità di ingresso dell'acqua piovana nei serbatoi quando questi hanno

raggiunto la loro massima capacità di riempimento. I serbatoi possono essere sia esterni che interrati e possono essere utilizzati sia per uso all'esterno delle strutture, sia per usi interni igienico/sanitari. Si valuti quindi la possibilità di recuperare l'acqua piovana per uso domestico sanitario e/o per irrigazione giardino, lavaggio cortili ecc...



Esempio di contenitori esterni da collegare ai pluviali

Le tubazioni di collegamento previste nella strada di lottizzazione e che raccoglieranno le acque dalle caditoie stradali avranno un diametro di 400 mm. La lunghezza totale delle tubazioni con questo diametro sarà di circa 80 m.

Il volume di accumulo all'interno di queste condotte sarà quindi di circa **10 mc**.

Sulla strada saranno previsti 8 pozzetti con griglia per la raccolta delle acque meteoriche. Il volume totale che sarà possibile accumulare nei pozzetti, previsti senza fondo in modo da disperdere le acque nel sottosuolo, sarà di **1,8 mc**.

Le villette in progetto avranno tetto piano con uno strato di ghiaia dello spessore di 10 cm. Per i 10 lotti la copertura di ciascuna villetta avrà una superficie di circa 1600 m². Il volume di laminazione previsto sul totale delle coperture sarà quindi di:

$$1600 \times 0,1 \times 0,2 \text{ (capacità immagazzinamento ghiaia)} = \mathbf{32 \text{ mc}}$$

Il volume di laminazione totale dell'intero sistema di laminazione sarà di:

$$\mathbf{150,6 + 10 + 1,8 + 32 = 194,4 \text{ mc} \gg 185,8 \text{ mc}}$$

Si è provveduto a verificare i volumi delle opere di laminazione anche per eventi meteorici con tempi di ritorno $T=100$, così come previsto dall'art. 11, comma 2, lettera a) del r.r. 7/2017 e ss.mm.ii.

Le opere di laminazione prevista hanno la capacità di contenere anche i volumi di pioggia relativi a tempi di ritorno $T=100$.

8. TEMPO DI SVUOTAMENTO DELLE OPERE DI LAMINAZIONE – POZZI PERDENTI

Il tempo necessario per svuotare l'opera di laminazione prevista è funzione della permeabilità del terreno e delle dimensioni dei pozzi perdenti. Dai calcoli nei paragrafi precedenti si evince che i tempi di svuotamento delle opere in progetto massima risulta di **2,9** ore.

Il tempo di svuotamento dei manufatti previsti non supera le **48 ore** secondo quanto previsto dall'Art.11 comma 2 lettera f) punto 2 del R.R.n°7-2017.

9. CALCOLO CONDOTTI DI COLLEGAMENTO

Per determinare le dimensioni dei condotti di collegamento tra le opere in progetto ed i manufatti di laminazione è necessario calcolare la *portata di progetto*, il *tempo di corrivazione* e la *portata massima sopportabile dal condotto a pelo libero*. Le dimensioni delle tubazioni sono adeguate quando:

$$portata\ tubazione > portata\ bacino\ afferente$$

9.1 Portata di progetto

Per calcolare la portata critica relativa al tempo di ritorno di 50 anni è stato utilizzato il metodo di *corrivazione*. La formula proposta dal metodo di corrivazione è la seguente:

$$Q_c = 2,78 \times S \times \varphi \times a \times v_c^{(n-1)}$$

dove:

Q_c è la portata critica, ovvero la massima che ci si può attendere in base ai dati pluviometrici della zona, espressa in m^3/s ;

S è la superficie in ha;

φ è il coefficiente di afflusso;

a è il parametro della curva di possibilità pluviometrica fornito ARPA Lombardia con tempo di ritorno pari a 50 anni;

n è il parametro della curva di possibilità pluviometrica fornito ARPA Lombardia con tempo di ritorno pari a 50 anni;

ϑ_C è il tempo di corrivazione t_c espresso in ore.

9.2 Tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione di ciascuna superficie relativo al primo tratto di calcolo è stato stimato mediante la seguente formulazione.

$$t_C = t_e + L / (1,5 \times V)$$

dove L rappresenta la lunghezza della linea interessata, V la velocità del condotto in m/s e t_e rappresenta il massimo tempo che impiegano le particelle di pioggia a raggiungere il condotto partendo dal punto di caduta.

Il tempo di corrivazione di ciascun bacino relativo ai successivi tratti di calcolo è stato stimato mediante la seguente formulazione.

$$t_C = t_r + t_e + L / (1,5 \times V)$$

dove t_r rappresenta il tempo di percorrenza delle particelle di pioggia del condotto nel tratto precedente.

Si può attribuire al coefficiente t_e la durata di:

- 3 minuti per la lunghezza di 30 m;
- 5 minuti per la lunghezza di 50 m;
- 7 minuti per la lunghezza di 150 m

La superficie scolante costituisce un dato di prima importanza nella determinazione delle portate massime drenate. La restituzione del valore di deflusso, elaborata mediante gli algoritmi prima illustrati, consente la determinazione della massima portata transitante nella sezione di chiusura del bacino.

9.3 Verifiche

Vengono di seguito effettuati i calcoli per la verifica delle tubazioni, nota la lunghezza del tratto di tubazione, il suo diametro e la sua pendenza, in funzione dei dati pluviometrici e delle dimensioni della superficie su cui insiste l'evento meteorico con tempo di ritorno $Tr = 50$ anni e di durata di un'ora.

Coefficienti curve di possibilità pluviometrica

a =	53.6
n =	0.2645

Coefficiente di afflusso $\varphi = 1$

Dati bacino e tubazione

Superficie bacino (mq) =	130	Φ 125
Lunghezza tubazione (m) =	20	
Diametro tubazione (m) =	0.125	
pendenza (%) =	1	
Coefficiente di scabrezza =	0.01	

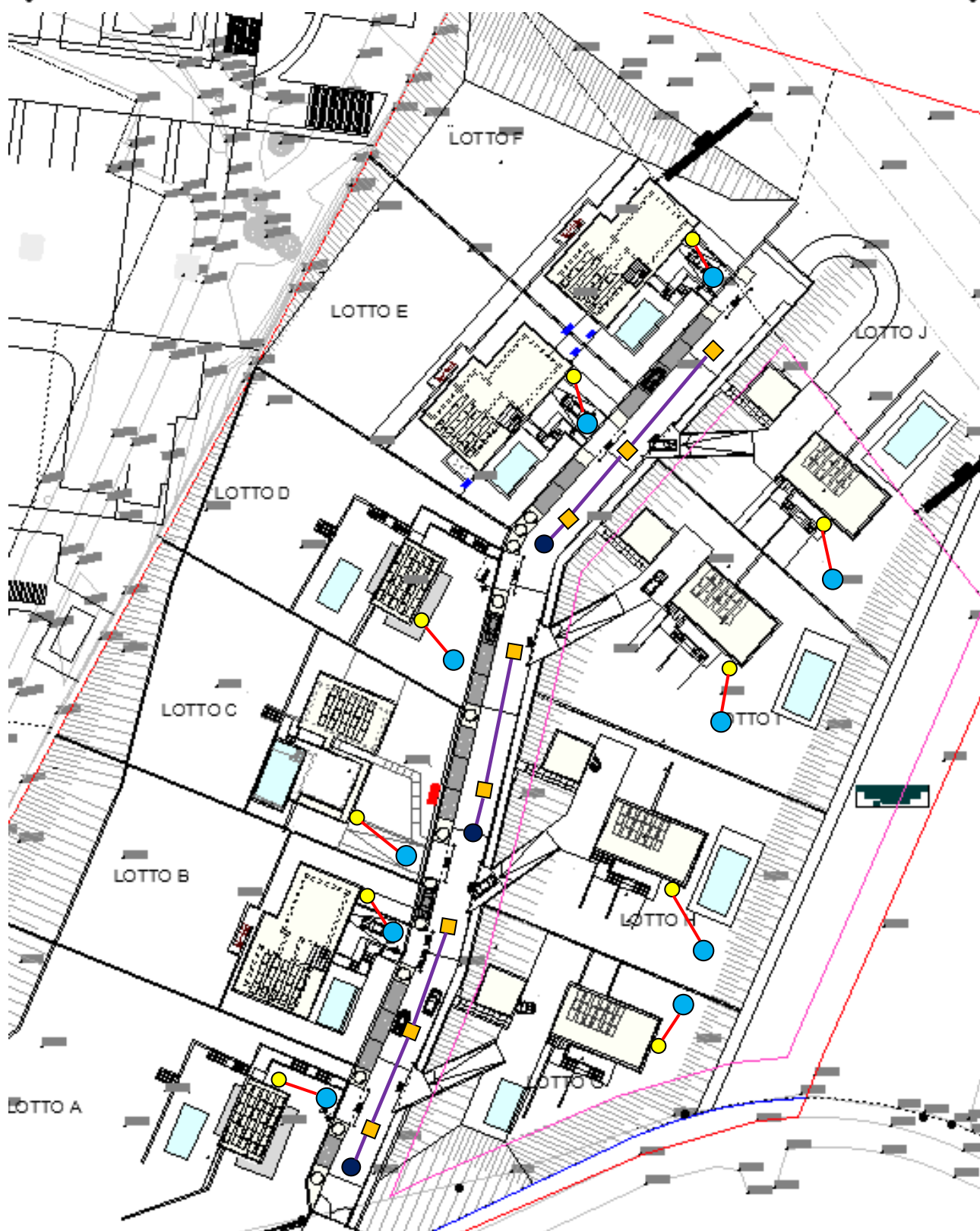
tempo di percorrenza per arrivare al condotto (Te) =	3 minuti
tempo di percorrenza all'interno del condotto (Tr) =	0.235185 minuti

Tempo di corrivazione (Tc)	0.05392 ore	
Portata del bacino (Qb)	16.59405 l/s	0.016594 mc/s
Portata nella condotta (Qc)	0.017384 mc/s	17.38434 l/s

17.38434 l/s	>	16.59405 l/s	Verificata
---------------------	-------------	---------------------	-------------------

Una tubazione con diam. **125** mm, pendenza **1%** della lunghezza di **20** m è sufficiente a contenere la portata di pioggia critica.

Si riporta di seguito la planimetria delle opere di raccolta e dispersione previste.



Particolare delle opere di dispersione previste

In colore blu i pozzi perdenti diam.2 m prof. 3 m;

In colore azzurro i pozzi perdenti diam.1,5 m prof. 2,5 m;

In colore giallo il pozzetto di raccolta dei pluviali delle villette;

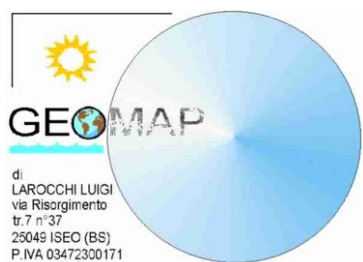
In colore arancio le caditoie di raccolta stradali;

In colore rosso le tubazioni di collegamento tra i pluviali e le opere di dispersione diam. 125 mm

In colore viola le tubazioni di collegamento tra i pozzi perdenti diam. 400 mm

Rimango a disposizione per ogni eventuale chiarimento.

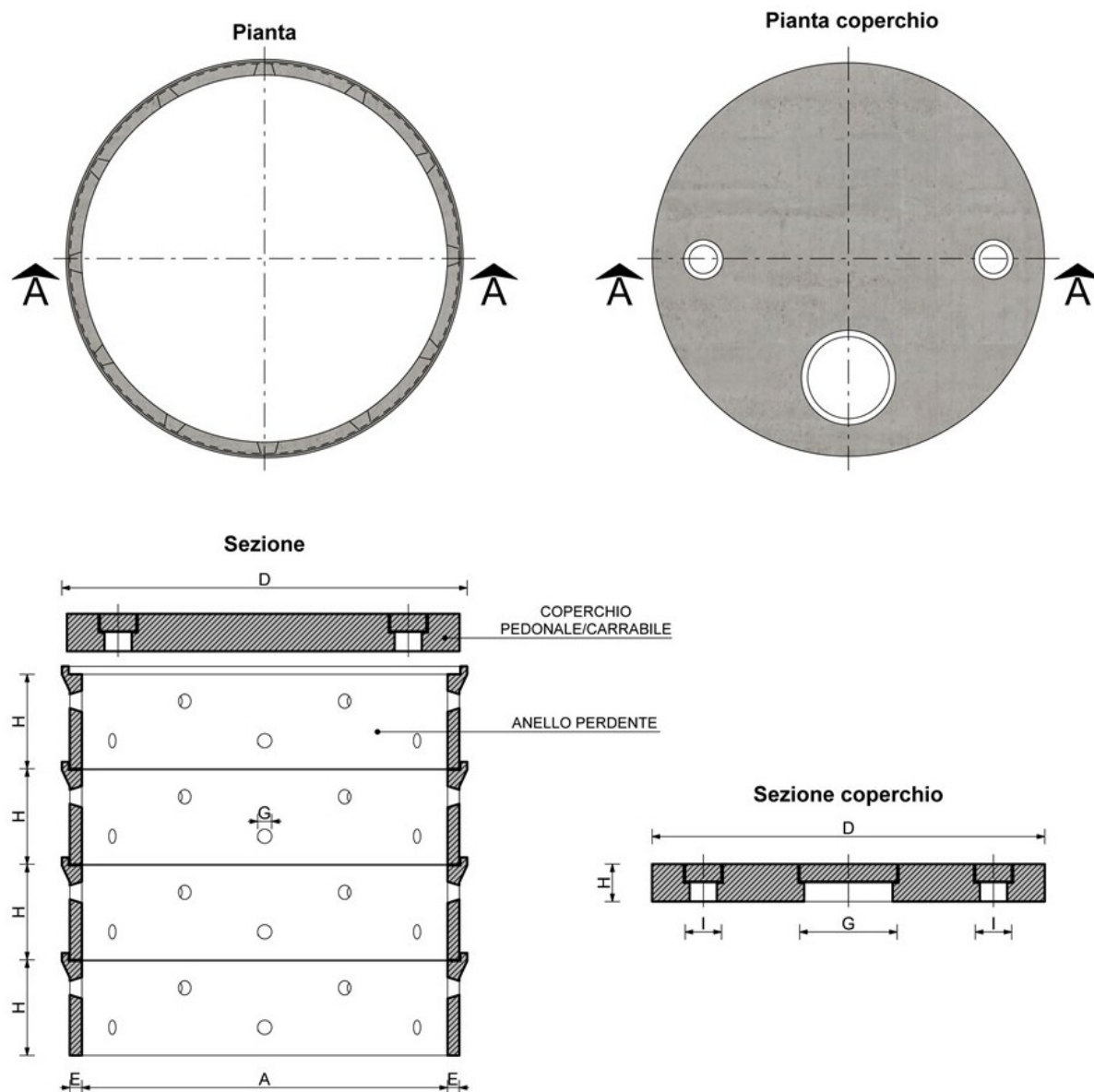
Corte Franca, novembre 2024



dott. geol. Luigi Larocchi

n. 1172 o.g.l.

Scheda tecnica pozzo perdente diam.2 m

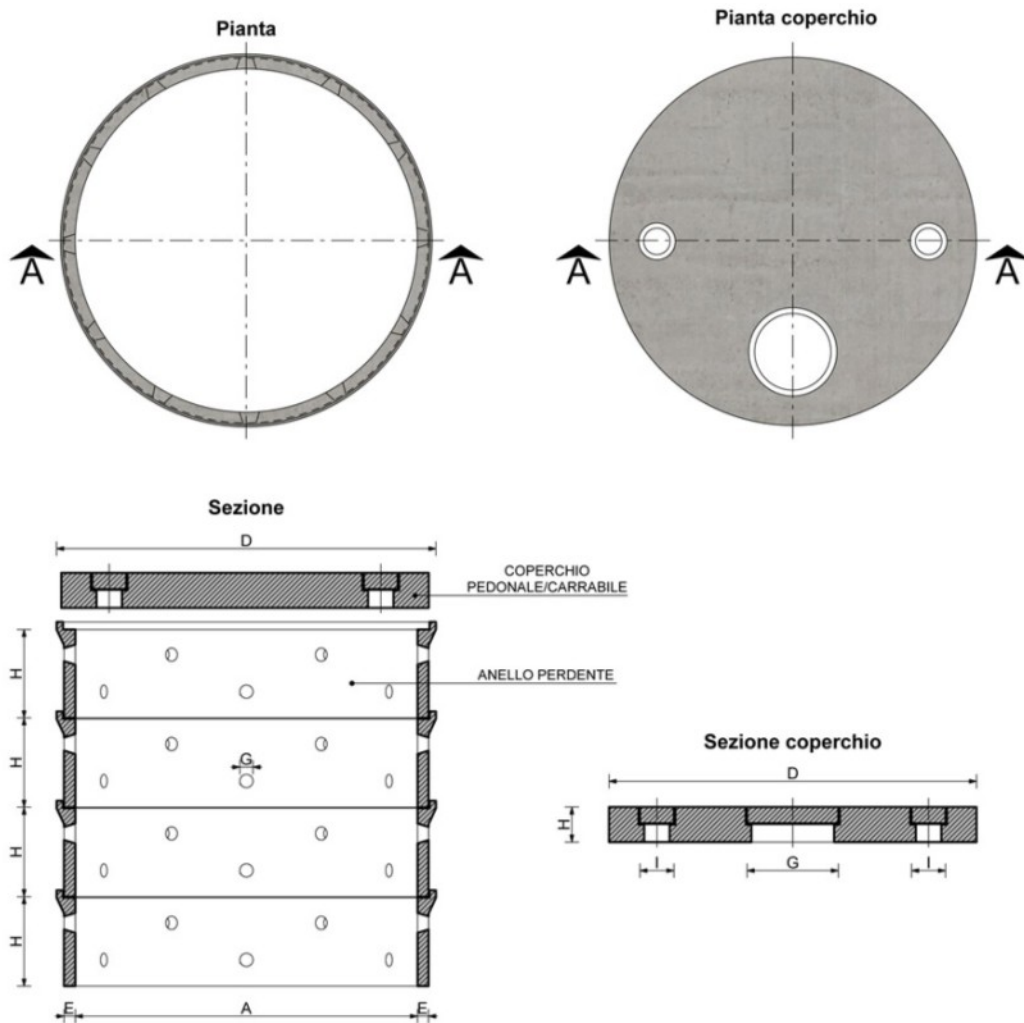


Altezza totale data dalla somma dei singoli anelli: 3 m

Diametro del pozzo $D = 2$ m

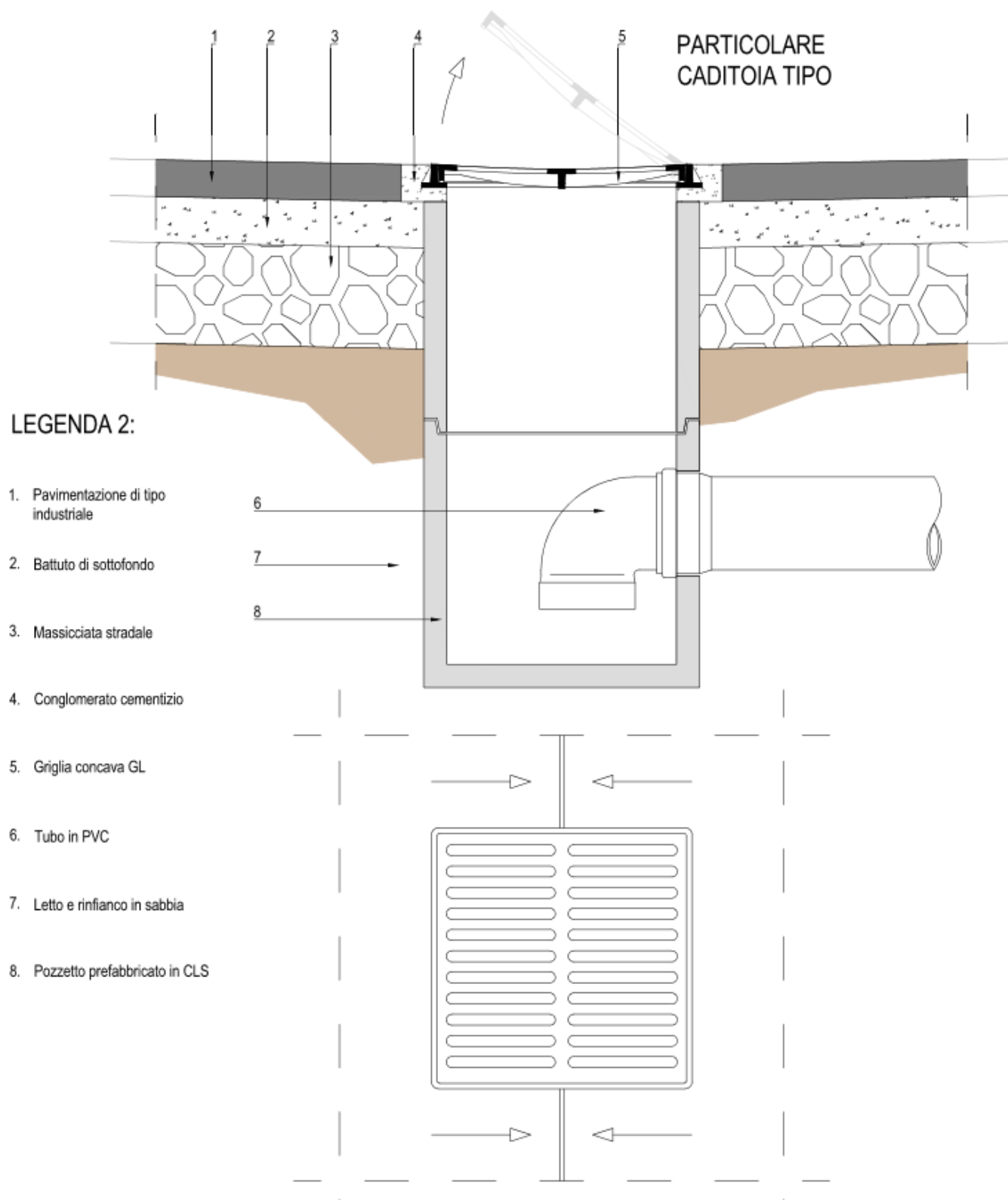
Larghezza minima pozzetto $G = 0,5$ m

Scheda tecnica pozzo perdente diam.1,5 m

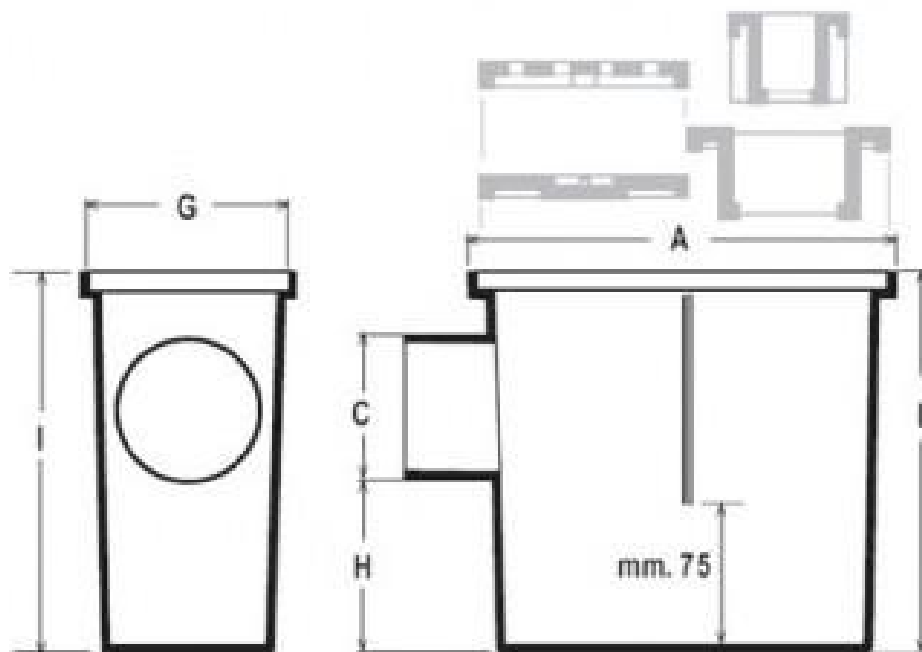


Altezza totale data dalla somma dei singoli anelli: 2,5 m
 Diametro del pozzo $D = 1,5$ m
 Larghezza minima pozzetto $G = 0,5$ m

Scheda tecnica caditoia



Scheda tecnica pozzetto pluviale



C = 125 mm

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

DATI DELL'IMMOBILE :

Ubicato nel comune di Lonato del Garda (BS)
Via Lavagnone 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 :

Smaltimento acque meteoriche composto da :

- Opere di raccolta costituite da pozzetti prefabbricati in calcestruzzo tipo Milano
- Soprastante chiusino di coronamento a griglia in ghisa sferoidale in classe C250 secondo normativa UNI EN 124 dimensioni medie 50 x 50 cm
- tubazioni collegamento in materiale plastico PVC SN 8 di opportuno diametro minimo 200 mm completamente calottate rinfiancate in calcestruzzo a kg 200/mc di cemento r 325 posate ad una profondità variabile di cm 40 / cm 80 dal piano stradale assunto come riferimento.
- apparati di dispersione costituiti da batterie di pozzi perdenti di diametro pari a cm 200 e altezza utile di mt 3,0 dotati di volta a campana e superiore chiusino di ispezione in ghisa sferoidale diametro 600 mm classe C 250. Completi di drenaggio costituito da riempimento in ghiaione pezzatura 100-200 mm posto tra il terreno esistente e il manufatto. Superiore telo in tessuto non tessuto a protezione del dreno.
- apparati di dispersione costituiti da batterie di pozzi perdenti di diametro pari a cm 150 e altezza utile di mt 2,5 dotati di volta a campana e superiore chiusino di ispezione in ghisa sferoidale diametro 600 mm classe C 250. Completi di drenaggio costituito da riempimento in ghiaione pezzatura 100-200 mm posto tra il terreno esistente e il manufatto. Superiore telo in tessuto non tessuto a protezione del dreno.

MANUTENZIONE INTERNA ALL'UNITA' IMMOBILIARE

MANUFATTO	OGNI ANNO	OGNI DUE ANNI	OGNI 10 ANNI	ALL'OCCORRENZA
scarichi	Pulizia e controllo			
Rubinetti e sanitari	Pulizia e controllo	Verifica guarnizioni		Sostituzione elementi danneggiati

NORME DI MANUTENZIONE SU OPERE E IMPIANTI

Per quanto non diversamente specificato nel presente documento le modalità della realizzazione delle singole fasi lavorative sono di norma dettagliatamente descritte nel Prezziario delle opere edili di Brescia.

IMPIANTO IDRAULICO

L'impianto idrico sanitario è costituito da un circuito di tubazioni di adduzione e scarico delle acque, incassato nelle murature e nei pavimenti.

Le tubazioni di adduzione dell'acqua sono state realizzate in ferro zincato, rame o polietilene.

Il contatore comunale è posto sul fronte strada.

La pressione dell'acqua è fornita direttamente dall'acquedotto comunale.

Lo scarico e adduzione delle acque nere nella fognatura comunale avviene tramite tubazioni di sezioni adatte, realizzate in P.V.C. L'acqua dei box viene sollevata con apposite pompe. L'impianto idrico sanitario non necessita di particolare manutenzione, se non in caso di rottura, nel qual caso è necessario rivolgersi a tecnici qualificati per riparare il danno.

Per una maggior durata dell'impianto e degli apparecchi igienici, però, si possono suggerire le successive indicazioni:

- Seguire le istruzioni per la vasca idromassaggio;
- Far controllare periodicamente i rubinetti d'arresto e in genere usare la rubinetteria con dolcezza e senza forza;
- Tenere puliti i sifoni e gli scarichi degli apparecchi igienici, (lavabi, bidet, doccia);
- Tenere puliti i rompigitto avvitati sulla bocca del rubinetto e far sciogliere periodicamente il calcare;
- Non usare paste abrasive o raschietti per la pulizia degli apparecchi sanitari;
- Non appoggiare oggetti metallici o taglienti nelle vasche con il rischio di danneggiare lo smalto;
- Non scaricare nel vaso, neppure a piccole dosi, sabbia e graniglie per gatti e uccellini: anche se tale materiale passa dall'apparecchio sanitario, si raccoglie poi ai piedi della colonna di fognatura con sicuri e gravi esiti dannosi;
- Fare attenzione ai cestelli deodoranti o profumati per i vasi: se per rottura o usura

- cascano nel vaso, immancabilmente si verifica un ingombro;
- Per lavatrici e lavastoviglie usare detersivi con schiuma controllata;
- Pulire periodicamente i sifoni; l'uso frequente di composti chimici danneggia l'impianto. In caso di ingorgo di uno scarico, usare con attenzione e parsimonia i composti chimici in commercio adatti allo scopo: un uso troppo frequente può danneggiare l'impianto. Rivolgersi piuttosto a tecnici specializzati.
- Forando i muri con il trapano, attenzione alle tubazioni incassate.

1.SCARICHI, CADITOIE, FOGNATURE

Canali, bocchettoni tetti e copertura	Verifica e pulizia			
Scarichi piano terra (chiusini, canalette di drenaggio acqua depositi, griglie, ecc.)	Verifica e pulizia			
Fossa raccolta acque basse		Ispezione e spurgo		
MANUFATTO	OGNI 6 MESI	OGNI ANNO	OGNI 5 ANNI	OGNI 10 ANNI
Scarico fogna in vasca di fitodepurazione (controllo in cameretta fognatura, sifoni ed immissione)		Controllo		
Rete orizzontale fognatura		Ispezione ed eventuale spurgo		

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	

Smaltimento acque meteoriche

- La principale operazione di manutenzione consiste nel mantenere in condizioni di efficienza e sicurezza l'impianto di smaltimento acque meteoriche in modo da evitare il formarsi di ristagni d'acqua sulle sedi stradali. I controlli saranno del tipo visivo e preferibilmente eseguiti con cadenza semestrale (6 mesi) o più ravvicinata qualora si riscontrasse il ripetersi anomalie particolari e comunque dopo il verificarsi di eventi meteorologici di particolare rilevanza.
- Le principali anomalie riscontrabili sono :
- Otturazione opere di raccolta - Consistono nel deposito di detriti e sabbie nei pozzetti tali da impedire il naturale deflusso delle acque.
- Distacchi dispositivi di coronamento - Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede ed in particolare delle malte di inghisaggio dei chiusini.
- Deposito - Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei crescita spontanea di vegetazione in particolare nel osso scolmatore.
- Difetti di pendenza - Consiste in un errata pendenza longitudinale delle canalizzazioni per difetti di esecuzione o per cause esterne.

Controlli

Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche ispezione delle batterie perdenti in particolare dopo grossi eventi meteorologici per verificarne la capacità disperdente.

Verifica e controllo

Attività	Indispensabile		Cadenza	Soggetto esecutore	Attrezzi in locazione	Osservazioni
	SI	NO				
Verifica del corretto afflusso dei liquami	X		Ogni 6 mesi	Personale interno ufficio gestione fognature	Attrezzi manuali	Verifica visiva
Verifica dell'integrità degli elementi strutturali	X		Ogni 5 anni	Personale interno ufficio gestione fognature/Personale esterno impresa specializzata	Autospurghi	

Manutenzione

Attività	Indispensabile		Cadenza	Soggetto esecutore	Attrezzi in locazione	Osservazioni
	SI	NO				
Pulizia scorrimento	X		Su segnalazione e comunque ogni 6 mesi	Personale interno ufficio gestione fognature/Personale esterno impresa specializzata	Attrezzi manuali Autospurghi	
Sostituzione degli elementi ammalorati	X		Su segnalazione	Personale interno ufficio gestione fognature/Personale esterno impresa specializzata	Macchine edili, attrezzi manuali	

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 nato a Brescia il..08/10/1969 . residente a Iseo in via Villaggio Famiglia n. 81 iscritto all' Ordine dei Geologi della Regione Lombardia n1172 incaricato MARTINA RE S.p.A. in qualità di proprietario, di redigere il Progetto di invarianza idraulica e idrologica per l'intervento di Costruzione nuovi edifici residenziali sito in Provincia di Brescia Comune di Lonato del Garda in via Lavagnone s.n.c. Foglio n. 48 Mappale n. 32-33

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 Lonato del Garda, 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
- ☐ che la superficie interessata dall'intervento è minore o uguale a 300 m² e che si è adottato un sistema di scarico sul suolo, purché non pavimentato, o negli strati superficiali del sottosuolo e non in un ricettore, salvo il caso in cui questo sia costituito da laghi o dai fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio (art. 12, comma 1, lettera a)

- ☐ che per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica è stata considerato la portata massima ammissibile per l'area (A/B/C/ ambito di trasformazione/piano attuativo)....., pari a:
- ☐ 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
 - ☐ 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
 - ☐ l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento, derivante da limite imposto dall'Ente gestore del ricettore
- ☒ che l'intervento prevede l'infiltrazione come mezzo per gestire le acque pluviali (in alternativa o in aggiunta all'allontanamento delle acque verso un ricettore), e che la portata massima infiltrata dai sistemi di infiltrazione realizzati è pari a l/s $2,53 \times 6 + 1,82 \times 10$
- ☐ 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 a) 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

Corte Franca 28/11/2024

