

Progetto Invarianza Idraulica e Idrologica



Comune di Seregno
Provincia di Monza e Brianza

PIANO ATTUATIVO PAR-5 Ambiti di Via Reggio - Via Verdi

Tavola

EL F1

Relazione di progetto invarianza idraulica ed idrologica.

aggiornamenti

Novembre 2021

Officina di architettura
offarchitettura@alice.it
via Verdi 31, 20831 Seregno (MB) 0362-330360 0362-226119

Progettista e D.L.
arch.
Roberto Pozzoli
iscr.ordine M.B. n° 250
e-mail robpozzoli@alice.it

Collaboratori
arch.
Renato Prizzon
iscr.ordine M.B. n° 2128
e-mail renato.prizzon@tin.it

geom.
Massimo Cazzaniga
iscr.ordine M.B. n° 720
e-mail info@dimensioneabitare.it

Valentina Pozzoli

La Proprietà

IMMOBILIARE ITALIA SRL

Impresa Esecutrice

COMUNE DI SEREGNO
PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA

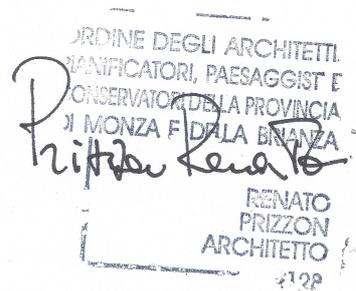
EL F1
VIA VERDI

PRATICA PAEC 473702 / 2021
Nuovo parcheggio in via delle Grigne
RELAZIONE DI PROGETTO
INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

REALIZZAZIONE DI EDIFICIO RESIDENZIALE
OPERE DI URBANIZZAZIONE PIANO ATTUATIVO Par-5

Committente
Immobiliare Italia srl

15 Novembre 2021



ARCHITETTO RENATO PRIZZON

Via Ferrante Aporti, 16 – 20831 Seregno (MB) tel. 333 8446873
mail: renato.prizzon@fin.it pec: renato.prizzon@archiworldpec.it

INDICE

PREMESSA.....	4
NORMATIVA VIGENTE	4
PAEC 473702/2021 SEREGNO PAr-5 ambiti di via reggio - via verdi	4
RETE DI FOGNATURA	4
RETE DI FOGNATURA OPERE IN PROGETTO.....	5
RETE DI FOGNATURA EDIFICIO RESIDENZIALE	5
RETE ACQUA POTABILE.....	5
INQUADRAMENTO DELL'AREA.....	6
SCHEMA DI RIFERIMENTO	7
CLASSE DI INTERVENTO	8
SUPERFICIE DELL'INTERVENTO	8
REQUISITI MINIMI	9
PARAMETRI ARPA LOMBARDIA	10
MODALITA' DI GESTIONE DELLE ACQUE DI AFLUSSO	10
CALCOLO METODO DELLE SOLE PIOGGE	10
CALCOLO DELLA DURATA CRITICA E DEL VOLUME DI LAMINAZIONE	13
VOLUME DEL SISTEMA DI DISPERSIONE	14
TUBAZIONI IN ACQUE METEORICHE IN PROGETTO	15
VERIFICA DEI POZZI PERDENTI.....	15
DISOLEATORE AREA SCOLANTE BACINO VIA VERDI P.A. PAr-5.....	19
Allegato 1 – DATI ARPA LOMBARDIA.....	20
Allegato 2 – SCHEMA SISTEMA DI INFILTRAZIONE CON POZZI PERDENTI.....	21

RELAZIONE

PREMESSA

La presente relazione redatta ai sensi della normativa vigente in materia di costruzioni, relativamente alla realizzazione di un nuovo edificio residenziale in via delle Grigne al foglio 11 mappale 80-293 e alla realizzazione delle opere di urbanizzazione previste nell'ambito del piano attuativo Par-5 Ambiti via Reggio via Verdi.

NORMATIVA VIGENTE

Le normative regionali di riferimento per il presente rapporto sono le seguenti:
R.R. 23 novembre 2017 n. 7: Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'art. 58 bis della Legge Regionale 11 marzo 2005, n.12 (legge per il governo del territorio);
R.R. 19 aprile 2019 n. 8: Disposizione sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica e idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017 n. 7.

PAEC 473702/2021 SEREGNO PAR-5 AMBITI DI VIA REGGIO - VIA VERDI

Le opere di fognatura e l'allaccio all'acquedotto inerenti la parte privata dell'edificio saranno oggetto di richiesta di parere presso Brianzacque srl con apposita pratica.

Le opere di realizzazione dell'allargamento della sede stradale di via delle Grigne e del nuovo parcheggio devono essere assoggettate ai R.R. n. 7 del 2017 e R.R. n. 8 del 2019 regolamenti di invarianza idraulica e idrologica.

RETE DI FOGNATURA

Il Comune di Seregno è attualmente servito da una fognatura di tipo misto con recapito delle acque nei collettori consortili.

La rete fognaria raccoglie pertanto le acque nere oltre che le acque meteoriche delle strade.

In via delle Grigne è presente una tubazione di fognatura di tipo circolare 40 cm in grès con cameretta di ispezione n. 407.

RETE DI FOGNATURA OPERE IN PROGETTO

Le opere di urbanizzazione da realizzare consistono in un nuovo parcheggio pubblico, l'allargamento della sede stradale di via delle Grigne, un nuovo marciapiede, un nuovo tratto di pista ciclopedonale in autobloccante, la sistemazione dell'area verde.

Il progetto delle opere soggette ad invarianza idrogeologica prevede la realizzazione di una rete di raccolta delle acque meteoriche della sede stradale di via Delle Grigne oggetto di allargamento e del nuovo parcheggio pubblico. È prevista la posa di quattro camerette in c.a. prefabbricato e di una tubazione in PVC SN8 diam. 315 mm, con recapito in sei pozzi perdenti collocati nel parcheggio, previo manufatto disoleatore in classe 1 e pozzetto di campionamento.

La rete delle acque nere risulta essere idonea alla realizzazione del nuovo allacciamento per il recapito delle acque domestiche della nuova palazzina, in quanto in via delle Grigne vi è una tubazione in gres del diametro di 400 mm.

RETE DI FOGNATURA EDIFICIO RESIDENZIALE

La rete di fognatura dell'edificio residenziale sarà oggetto di apposita richiesta di allacciamento alla nuova pubblica fognatura in progetto con pratica DAFR, da presentare presso Brianzacque.

RETE ACQUA POTABILE

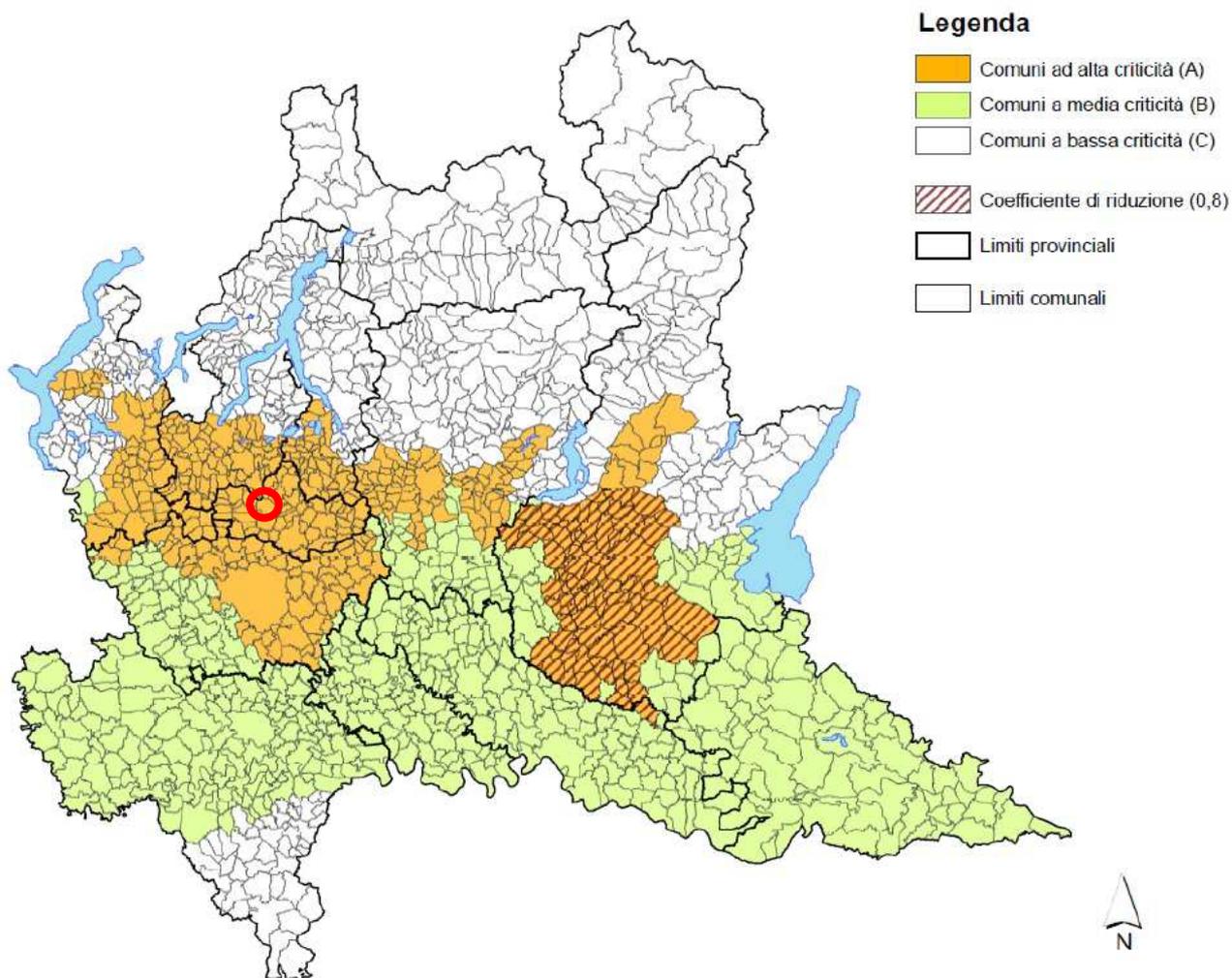
La rete H₂O in via delle Grigne risulta essere idonea all'allacciamento del nuovo edificio residenziale in quanto è presente una tubazione DN 100 mm in acciaio.

L'allacciamento per le nuove utenze residenziali verrà realizzato con una derivazione in PE di diametro esterno 63 mm per la nuova palazzina di otto appartamenti.

INQUADRAMENTO DELL'AREA

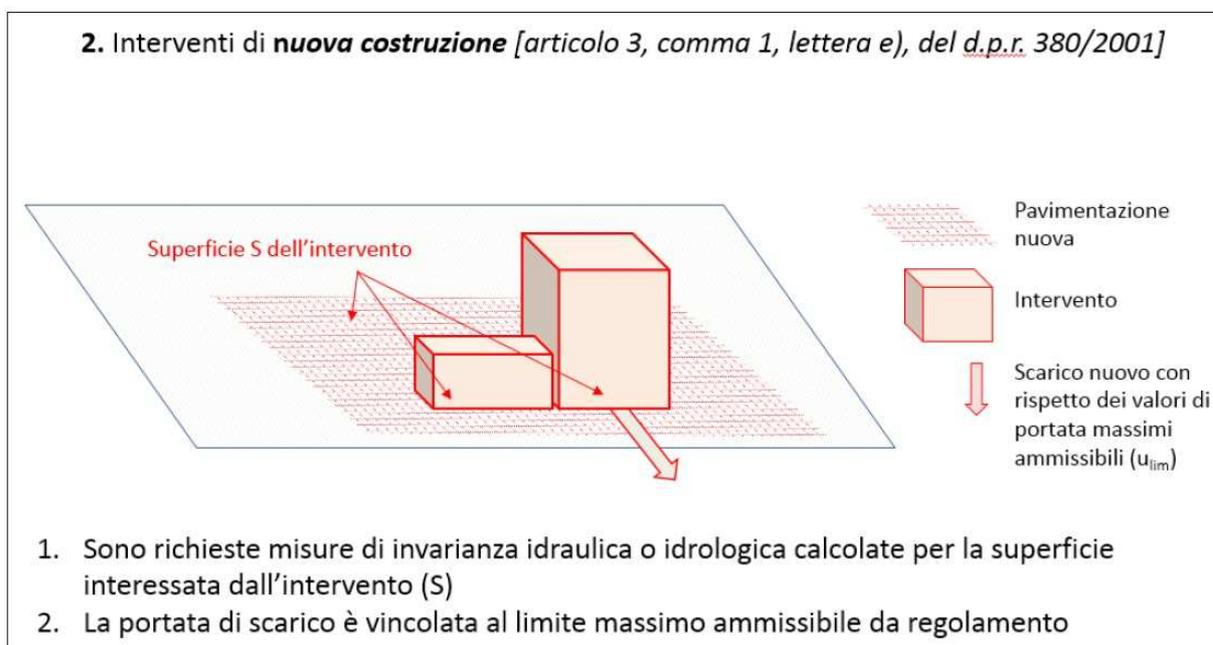
Il territorio comunale di Seregno ricade all'interno della fascia di comuni caratterizzata da alta criticità (area A), come indicato nella figura:

Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica:



SCHEMA DI RIFERIMENTO

La tipologia dell'intervento si avvicina allo schema di riferimento definito nell'Allegato A scheda n. 2, in quanto l'area risulta non essere urbanizzata ed oggetto di nuova costruzione con richiesta di permesso di costruire.



La tavola F02 riporta l'individuazione delle aree oggetto di intervento con l'allargamento delle sede stradale ed il nuovo parcheggio pubblico pavimentati in asfalto.

CLASSE DI INTERVENTO

Ai fini dell'individuazione delle diverse modalità di calcolo dei volumi da gestire per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, gli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono suddivisi in quattro classi, a seconda della superficie interessata dall'intervento e del coefficiente di deflusso medio ponderale.

ELENCO	Riferimento normativo	Descrizione	Superficie	U.M.	COEFFICIENTE	SUPERFICIE RAGGUAGLIATA
SUPERFICIE LOTTO			4.001,63	mq		
Superficie scolante	art. 11 comma 2 punto d) 1.1	tetti, coperture,	0,00	mq	1,00	0,00
Superficie scolante	art. 11 comma 2 punto d) 1.1	pavimentazioni continue di strade, vialetti, parcheggi	1.489,95	mq	1,00	1.489,95
Superficie scolante	art. 11 comma 2 punto d) 1.2	Tetti verdi, giardini pensili e le aree verdi sovrapposti a solette comunque costituite,	0,00	mq	0,70	0,00
Superficie scolante	art. 11 comma 2 punto d) 1.2	aree destinate all'infiltrazione delle acque gestite ai sensi del presente regolamento e per le pavimentazioni discontinue drenanti o semipermeabili, di strade, vialetti, parcheggi	174,48	mq	0,70	122,14
Superficie scolante	art. 11 comma 2 punto d) 1.3	area permeabili di qualsiasi tipo , comprese le aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ed escludendo dal computo superfici incolte e quelle ad uso agricolo;	2.337,20	mq	0,30	701,16
Superficie scolante	art. 11 comma 2 punto d) 1.3	area permeabili, assimilabili alle superfici incolte e quelle ad uso agricolo;		mq	0,00	0,00
Superficie scolante	art. 11 comma 2	area impermeabili, esistenti prima dell'intervento; che divengono area verde e drenante	0,00	mq	-1,00	0,00
TOTALE SUPERFICIE RAGGUAGLIATA						2.313,25
φ medio	Superficie Raggiagliata / Superficie Lotto					0,5781

SUPERFICIE DELL'INTERVENTO

Come riportato nella tabella del paragrafo precedente le superfici interessate dall'intervento sono le seguenti a cui vengono applicati i coefficienti di deflusso come da art. 11, comma 2, lettera d), punto 1:

Superficie complessiva **4.001,63 mq.**

Superficie interessate da nuova pavimentazione in asfalto impermeabile 1.489,95 mq; coefficiente di deflusso 1,00.

Superficie interessate da nuova pavimentazione in cls drenante 174,48 mq; coefficiente di deflusso 0,70.

Superficie permeabile in cessione al comune di Seregno, prato verde drenante 2.337,20 mq; coefficiente di deflusso 0,30.

Superficie ragguagliata:

$$1.489,95 \times 1,00 + 174,48 \times 0,70 + 2.337,20 \times 0,30 = \mathbf{2.313,25 \text{ mq}}$$

Il coefficiente di deflusso medio ponderale calcolato per l'area in esame risulta pari a **0,5781**.

L'area in esame è quindi caratterizzata da un intervento di impermeabilizzazione potenziale bassa, ne consegue che devono essere verificati i requisiti minimi dell'articolo 12 comma 2, come riportato nella tabella 1.

Tabella 1⁽²⁾

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 $\leq 0,03 \text{ ha}$ ($\leq 300 \text{ mq}$)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa $da > 0,03 \text{ a } \leq 0,1 \text{ ha}$ ($da > 300 \text{ mq a } \leq 1.000 \text{ mq}$)	$\leq 0,4$	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media $da > 0,03 \text{ a } \leq 0,1 \text{ ha}$	$> 0,4$	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
	$da > 0,1 \text{ a } \leq 1 \text{ ha}$ ($da > 1.000 \text{ a } \leq 10.000 \text{ mq}$)	qualsiasi		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta $da > 1 \text{ a } \leq 10 \text{ ha}$ ($da > 10.000 \text{ a } \leq 100.000 \text{ mq}$)	$> 0,4$	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
	$> 10 \text{ ha}$ ($> 100.000 \text{ mq}$)	qualsiasi		

REQUISITI MINIMI

I requisiti minimi delle misure di invarianza idraulica e idrogeologica per gli interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media e ricadenti nell'ambito territoriale di alta criticità

Il requisito minimo da soddisfare consiste nella realizzazione di uno o più invasi di laminazione dimensionati adottando i seguenti valori parametrici del volume minimo dell'invaso di laminazione, per le aree A ad alta criticità idraulica di cui all'articolo 7:

800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento moltiplicato per il coefficiente "P" di cui alla tabella riportata nell'Allegato C.

Nel caso in esame il volume minimo dell'invaso risulta pari a:

articolo 12 comma 2 punto a)

$S \text{ ha} \times \varphi \text{ medio} \times 800 \text{ m}^3 \times P$

$0,400163 \text{ ha} \times 0,5781 \times 800 \text{ m}^3 \times 1 = 185,06 \text{ m}^3$

Volume minimo 185,06 m³

PARAMETRI ARPA LOMBARDIA

I valori dei parametri a e n , necessari al calcolo dei volumi di invaso mediante il metodo delle piogge sono ricavati sulla base dei dati forniti dal servizio Meteo di Arpa Lombardia, considerando un tempo di ritorno pari a 50 anni (articolo 11 del regolamento).

I parametri per il sito di intervento sono i seguenti:

$a = 63,0 \text{ mm/ora}^n$

$n = 0,31389$ (per eventi meteorici di durata superiore o uguale ad 1 ora)

MODALITA' DI GESTIONE DELLE ACQUE DI AFLUSSO

Le acque di afflusso meteorico verranno gestite tramite dispersione negli strati superficiali del sottosuolo a mezzo di due pozzi perdenti previo pozzetto disoleatore in classe 1 con filtro a coalescenza, con riempimento fra i pozzi perdenti con ghiaione.

CALCOLO METODO DELLE SOLE PIOGGE

Nel caso di Impermeabilizzazione potenziale media in ambiti territoriali a criticità alta si può adottare il metodo delle sole piogge, che si basa sulle seguenti assunzioni:

1. l'onda entrante dovuta alla precipitazione piovosa nell'invaso di laminazione è un'onda rettangolare avente durata D e portata costante

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.

2. L'onda uscente 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:

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

$$S = 0,400163 \text{ ha}$$

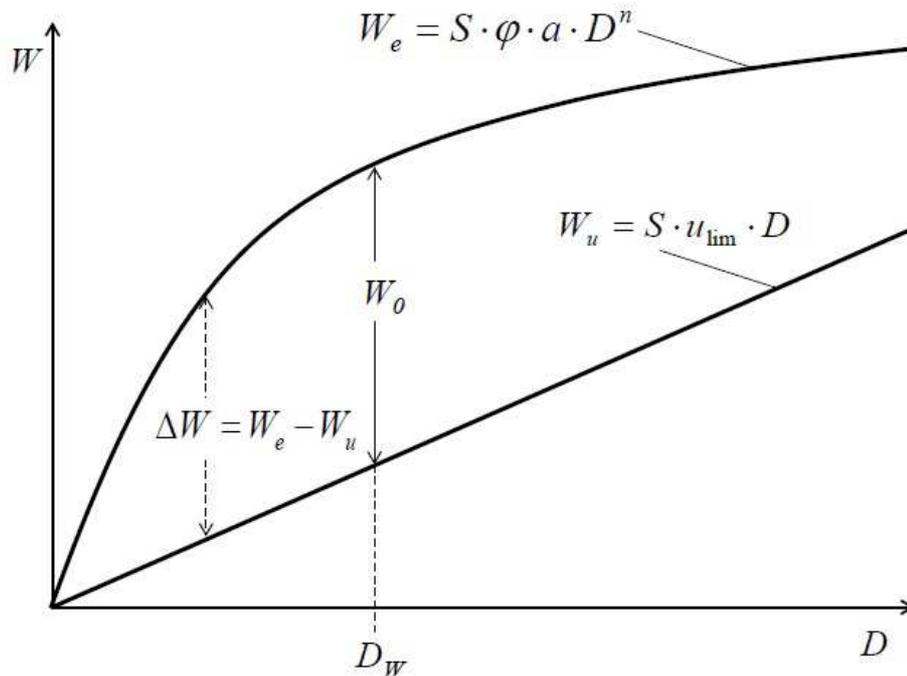
$$\varphi = 0,5781$$

$$u_{lim} = 10 \text{ l/s}$$

ne deriva $Q_{u,lim} = 2,31 \text{ l/s}$

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 :

- Durata critica per l'invaso D_w

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

- Volume di laminazione W_0

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

Dove:

- 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]

$$S = 0,400163 \text{ ha}$$

$$\varphi = 0,5781$$

$$a = 63,0 \text{ mm/ora}^n$$

$$n = 0,31389$$

$$u_{\text{lim}} = 10 \text{ l/s}$$

$$Q_{u,\text{lim}} = 2,31 \text{ l/s}$$

CALCOLO DELLA DURATA CRITICA E DEL VOLUME DI LAMINAZIONE

Applicando le formule precedenti si ottengono i seguenti risultati:

Durata critica **$D_w = 11,99$ ore**

Volume di laminazione **$W_0 = 217,99 \text{ m}^3$**

Volume limite minimo pari al volume calcolato ridotto del 30% in quanto le acque meteoriche vengono disperse negli strati superficiali del sottosuolo:

$$\text{Volume minimo } 217,99 \text{ m}^3 \times 30\% = \mathbf{152,59 \text{ m}^3}$$

Il volume calcolato con il metodo delle piogge risulta minore del volume derivante dal parametro di requisito minimo, pari a $800 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$ per aree di alta criticità pari a $185,06 \text{ m}^3$.

RELAZIONE GEOLOGICA

Si allega la relazione geologica redatta dal Geologo Dott. Cortiana, dalla quale si attesta che la stratigrafia del terreno consente una ottima infiltrazione delle acque meteoriche che vanno ad alimentare le falde, conseguente al ridotto o assente strato di alterazione che consente una rapida percolazione in profondità.

L'area in oggetto **non** è interessata dalla zona di rispetto per i pozzi dell'acqua potabile.

Per l'infiltrazione delle acque meteoriche è stata scelta la posa di sei pozzi perdenti in c.a. di diametro di 200 cm posati con la stesura di ghiaione di grosso

diametro per il riempimento dello scavo effettuato, previa stesura di geotessuto quale strato separatore dal terreno naturale, per aumentare le capacità filtranti del pozzo perdente stesso.

VOLUME DEL SISTEMA DI DISPERSIONE

Volume di progetto:

sono previsti n. 6 pozzi perdenti di diametro 2,00 metri e con altezza utile di 3,50 metri.

Il riempimento in ghiaione ha le dimensioni dello scavo per la posa dei pozzi perdenti con lunghezza media di 6,00 metri, larghezza media di 3,75 metri ed altezza di scavo di 4,00 metri.

Il volume utile di progetto risulta quindi:

pozzi perdenti:

$$n. \times r^2 \times \pi \times h \text{ utile} = 6 \times 1^2 \times 3,14 \times 3,50 = 65,97 \text{ mc.}$$

Riempimento in ghiaione:

$$n. \times (\text{Lunghezza} \times \text{Larghezza} \times h \text{ scavo}) - (\text{volume pozzi perdenti}) =$$

$$6 \times (6,00 \times 3,75 \times 4,00) - 65,97 = 474,03 \text{ mc.}$$

Volume accumulo sistema drenante:

$$\text{P.P.} + \text{drenante} \times 30\% = 65,97 + 474,03 \times 30\% = 208,18 \text{ mc}$$

$$\mathbf{V_{prog} = 208,18 \text{ mc}}$$

Verifica volume di progetto:

$$V_{prog} > W_0 (V_{min})$$

$$\mathbf{208,18 \text{ m}^3 > 152,59 \text{ m}^3 (185,06 \text{ m}^3)}$$

Tempo di svuotamento:

Volume di progetto : **208,18 mc**

Q_f portata infiltrazione **7,09 l/sec**

Il tempo di svuotamento risulta essere pari a **8 ore 10 minuti**, tempo compatibile con quanto previsto dalla normativa.

TUBAZIONI IN ACQUE METEORICHE IN PROGETTO

Di seguito si analizzano i diametri delle tubazioni in progetto per ogni sistema di dispersione:

BACINO 1 – VIA DELLE GRIGNE

Tratto "1"	da B1 a B2	L=31,00 m.	i=0,50%	PVC SN8 Ø 315
Tratto "2"	da B2 a B3	L=31,00 m.	i=0,50%	PVC SN8 Ø 315
Tratto "3"	da B3 a B4	L=38,00 m.	i=0,50%	PVC SN8 Ø 315
Tratto "4"	da B1 a DIS1	L= 4,00 m.	i=0,5%	PVC SN8 Ø 200
Tratto "5"	da B1 a PC1	L= 4,70 m.	i=1,00%	PVC SN8 Ø 315
Tratto "6"	da DIS1 a PC1	L= 2,50 m.	i=0,5%	PVC SN8 Ø 200
Tratto "7"	da PC1 a PP1	L= 1,50 m.	i=1,0%	PVC SN8 Ø 315
Tratto "8"	da PP1 a PP6	L= 20,00 m.	i=0%	PVC SN8 Ø 315

Totale rete acqua meteoriche L tot = 132,70 m.

VERIFICA DEI POZZI PERDENTI

Come desunto dalla relazione geotecnica questa zona sono stati riscontrati i tipici terreni wurmiani contraddistinti da sabbie e ghiaie in livelli da poco addensati a molto addensati, evidenziando un generale contesto geotecnico buono, con una buona permeabilità.

Il tempo dell'evento meteorico di pioggia intensa considerato è di 15 min. pari a 900 sec. determina il volume totale delle acque di pioggia.

Il criterio di dimensionamento dei sistemi d'infiltrazione (pozzi perdenti) va eseguito confrontando le portate in arrivo al sistema (Q_{PP}) con la capacità d'infiltrazione del terreno e con l'eventuale volume invasato nel sistema; tale confronto può essere espresso con la seguente equazione di continuità, che rappresenta il bilancio delle portate entranti e uscenti per il mezzo filtrante:

$$(Q_{PP} - Q_f) * Dt = V$$

con:

Q_{PP} portata influente

Q_f portata infiltrazione

Dt intervallo di tempo [15 minuti – 900 sec]

V volume invasato nel mezzo filtrante nell'intervallo Dt [l]

La capacità d'infiltrazione può essere stimata in prima approssimazione con la legge di Darcy:

$Q_f = K J A$ con:

Q_f portata d'infiltrazione [m^3/s];

K permeabilità (o coefficiente di permeabilità) [m/s];

J cadente piezometrica [m/m];

A superficie pozzo perdente [m^2]

In *Tabella 3* sono riportati i valori di K per alcuni suoli tipici. La cadente piezometrica J può essere posta pari a 1 qualora la superficie della falda sia convenientemente al di sotto del fondo disperdente.

Tabella 2 - Permeabilità di alcuni suoli tipici

Tipo di suolo	K	Permeabilità
ciottoli, ghiaia (senza elementi fini)	$> 10^{-2}$	elevata
sabbia, sabbia e ghiaia	$10^{-2} + 10^{-5}$	buona
sabbia fine, limo, argilla con limo e sabbia	$10^{-5} + 10^{-9}$	scarsa
argilla omogenea	$10^{-9} + 10^{-11}$	impermeabile

In riferimento ad analisi effettuate nell'area di intervento ed alla relazione geologica si assume una permeabilità media (m/s) K uguale a $1,97 \times 10^{-05}$ [m/s] (relazione geologica).

- Area scolante Bacino via delle Grigne

Portata acque meteoriche:

Tronco	L compl	T trasl.	T corriv.	K	u/a	u	A	ϕ	Qc
n°	percorso m	min	min	min	l/s.ha	l/s.ha	mq		l/s
B1-B4	100	1,67	11,67	8,17	5,02	316,26	2124,5	0,90	60,47

Portata di acque di pioggia nell'area scolante "A"

$$Q_{PP} = 60,47 \text{ l/sec}$$

$$Q_f = K J A \text{ con:}$$

Q_f portata d'infiltrazione $[m^3/s]$

K $1,97 * E^{-05} [m/s]$

J $1 [m/m]$

A $[(D/2)^2 \pi] + [(D \pi) h] [m^2]$

D = diametro pozzo perdente in progetto $2,00 [m]$

h = altezza utile del pozzo perdente $3,50 [m]$

A $[(2/2)^2 \pi] + [(2 \pi) 3,50] = 25,13 m^2$

$$Q_f = 1,97 * E^{-05} * 1 * (25,13 * 6) = 0,00297 m^3/sec \text{ pari a } 2,97 \text{ l/sec}$$

Q_{PP} portata influente $60,47 \text{ l/sec}$

Q_f portata infiltrazione $2,97 \text{ l/sec}$

Δt intervallo di tempo 900 sec

V volume .

$$(Q_{PP} - Q_f) * \Delta t = V$$

$$V = (60,47 - 2,97) * 900 = 51.750 \text{ l pari a } 51,75 m^3$$

Volume utile dei pozzi perdenti in progetto V_u :

$$V_u = 65,97 m^3$$

VERIFICA DEL DIMENSIONAMENTO

$$V_u = 65,97 m^3 > V = 51,75 m^3$$

VERIFICA SUPERATA

POZZI PERDENTI Bacino via delle Grigne

SUPERFICIE 1.400 mq

Verifica altezza utile "z" da tabella:

Calcolo dimensionamento Anelli a dispersione, per il drenaggio di acque meteoriche

$$z = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - \frac{\pi \cdot d_a^2}{4} \cdot k_f / 2] / [\frac{\pi \cdot d_i^2}{4} \cdot (4 \cdot D \cdot 60 \cdot f_z) + d_a \cdot \pi \cdot k_f / 4]$$

Dati di progetto

Superficie raccolta acqua	A _E	m ²	1.400	
Tipo di superficie	Ψ _m	n.	0.9	asfalto
Superficie impermeabile calcolata	A _b	m ²	1.260.00	
Tipo di terreno	k _f	n.	1.18 E-04	sabbia ghiaia
Numero punti pozzo perdente		n.	6	
Diametro interno pozzo perdente	d _i	cm	200	∅
Diametro esterno pozzo perdente	d _e	cm	216	∅
Numero fori drenaggio		n.	16	
Diametro fori drenaggio		cm	10	∅
Spessore ghiaione esterno al perdente	h _e	m	1.5	
Spessore ghiaione sottostante il perdente	h _s	m	0.5	
Fattore di sicurezza		n.	1.15	

Dati precipitazioni massime

Durata delle precipitazioni	D	min.	15
Litri/Secondo/Ettaro Precipitazioni massime	f _{D(m)}	l/sec./ha	310

Calcolo - Risultati

Altezza utile pozzo perdente	z	m	12.80
Diametro interno	d _i	cm	200
Numero anelli perdenti h 50 cm		n.	7
Numero punti pozzo		n.	6
Diametro scavo per pozzo perdente	∅	m	5.16

h utile minima pozzo perdente "z" = 4,30 m

h di progetto pozzo perdente = n. pozzi * h pozzi = 6 * 3,50 = 21,00 m

h_{progetto} = 21,00 m > z = 12,80 m

DISOLEATORE AREA SCOLANTE BACINO VIA VERDI P.A. PAR-5

NS = Q_r x f_d con:

NS Dimensione nominale del separatore [l/s]

Q_r portata max di acqua piovana [l/s]

f_d fattore di massa volumica per il liquido leggero in oggetto

Q_r = ψ x i x A con:

ψ coefficiente di deflusso adimensionale = 1

i coefficiente udometrico [l/(sec x Ha)] = 55 l/(sec x Ha)

A Area misurata orizzontalmente [Ha] = 0,0670 Ha

$$Q_r = \psi \times i \times A = 1 * 55 * 0,1400 = 7,70 \text{ l/sec}$$

$$NS = Q_r \times f_d = 7,70 \times 1,0 = 7,70 \text{ l/sec}$$

$$NS \text{ arrotondato} = 8,0 \text{ l/sec}$$

V_{sed} = coeff.sed. x NS / f_d con

V_{sed} = Volume minimo del sedimentatore

Coefficiente Sed. 200 l

NS Dimensione nominale del separatore [l/s]

f_d fattore di massa volumica per il liquido leggero in oggetto

$$V_{sed} = \text{coeff.sed.} \times NS / f_d = 200 \times 8 / 1 = 1.600 \text{ l pari a } 1,60 \text{ m}^3$$

Parametri di Progetto:

NS = 15,0 l/sec (Prescrizione parere Brianzacque PAEC 473702-2021)

V_{sed} = 1.800 l

ALLEGATO 1 – DATI ARPA LOMBARDIA

I parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica per la determinazione della precipitazione di progetto sono forniti da ARPA Lombardia e ricavabili dalla mappa interattiva disponibile sul sito <http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml>

Di seguito si riportano i parametri pluviometrici relativi all'area in esame:

Parametri 1-24 ore

Parametro	Valore
A1 - Coefficiente pluviometrico orario	31.6
N - Coefficiente di scala	0.31389999
GEV - parametro alpha	0.2931
GEV - parametro kappa	-0.0097000003
GEV - parametro epsilon	0.82770002

H (mm) x durate 1-24 ore

Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni
1	29.6	40.2	47.2	54.1	63.0	69.7	76.5
2	36.7	49.9	58.7	67.2	78.3	86.7	95.1
3	41.7	56.7	66.7	76.3	88.9	98.4	108.0
4	45.7	62.0	73.0	83.5	97.3	107.7	118.2
5	49.0	66.5	78.3	89.6	104.4	115.6	126.8
6	51.9	70.5	82.9	94.9	110.5	122.4	134.2
7	54.4	73.9	87.0	99.6	116.0	128.4	140.9
8	56.8	77.1	90.7	103.8	121.0	133.9	146.9
9	58.9	80.0	94.1	107.8	125.5	139.0	152.4
10	60.9	82.7	97.3	111.4	129.8	143.6	157.6
11	62.7	85.2	100.3	114.8	133.7	148.0	162.4
12	64.5	87.6	103.0	117.9	137.4	152.1	166.9
13	66.1	89.8	105.7	120.9	140.9	156.0	171.1
14	67.7	91.9	108.1	123.8	144.2	159.6	175.1
15	69.2	93.9	110.5	126.5	147.4	163.1	179.0
16	70.6	95.9	112.8	129.1	150.4	166.5	182.6
17	71.9	97.7	114.9	131.6	153.3	169.7	186.1
18	73.2	99.5	117.0	133.9	156.1	172.8	189.5
19	74.5	101.2	119.0	136.2	158.7	175.7	192.8
20	75.7	102.8	120.9	138.5	161.3	178.6	195.9
21	76.9	104.4	122.8	140.6	163.8	181.3	198.9
22	78.0	105.9	124.6	142.7	166.2	184.0	201.8
23	79.1	107.4	126.4	144.7	168.5	186.6	204.7
24	80.2	108.9	128.1	146.6	170.8	189.1	207.4

ALLEGATO 2 – SCHEMA SISTEMA DI INFILTRAZIONE CON POZZI PERDENTI

