

FUSINA S.R.L.

INDAGINI NEL SOTTOSUOLO

COMMITTENTE:

TEKNE S.R.L.

4122_23

**RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
AI SENSI DEL R.R. 7/2017 E S.M.I.**

**AMPLIAMENTO DI UN CAPANNONE INDUSTRIALE
IN VIA E. FERMI 34 A SARONNO (VA)**

MONZA, 23 FEBBRAIO 2026

Via Boccioni, 6 - 20900 Monza (MB)
Tel. 039/2028619 – Cell. 348/7213807 – E-mail info@fusinasrl.it
C.F. e P.IVA 03014210961 - R.E.A. 1624114

1.	PREMESSA.....	2
2.	CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO.....	3
3.	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	4
4.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	5
5.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	6
6.	SOGGIACENZA DELLA FALDA	8
7.	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E VINCOLI	9
8.	POZZI PUBBLICI AD USO IDROPOTABILE E VINCOLI	10
9.	STRATIGRAFIA E PERMEABILITA' DEI TERRENI	11
10.	FATTIBILITA' GEOLOGICA	12
11.	SUPERFICI DI PROGETTO.....	14
12.	SUPERFICIE SCOLANTE IMPERMEABILE E COEFFICIENTE MEDIO PONDERALE	14
13.	CURVE PLUVIOMETRICHE	15
14.	ASPETTI TEORICI METODO DELLE SOLE PIOGGE.....	16
15.	INFILTRAZIONE NEL SOTTOSUOLO.....	18
15.1.	VOLUME UTILE DEI POZZI PERDENTI.....	18
15.2.	PORTATA DI INFILTRAZIONE E VOLUME CON METODO DELLE SOLE PIOGGE	19
15.3.	CONSIDERAZIONI FINALI.....	21
15.4.	TEMPI DI SVUOTAMENTO DEI POZZI PERDENTI	22
16.	PIANO DI MANUTENZIONE	22
	ALLEGATI.....	25

1. PREMESSA

Il presente documento contiene la relazione di invarianza idraulica ed idrologica relativa al progetto di ampliamento di un capannone industriale, da realizzare in via E. Fermi 34 a Saronno (VA).

L'incarico ci è stato affidato dalla società *Tekne s.r.l.*

Si specifica che per lo smaltimento delle acque meteoriche è previsto un sistema di infiltrazione nel sottosuolo tramite pozzi perdenti.

Tale documentazione viene redatta ai sensi del R.R. n. 7/2017 e s.m.i. (R.R. 8/2019 e R.R. 3/2025).

Ai sensi del predetto regolamento, la progettazione esecutiva degli interventi deve comprendere anche il progetto di invarianza idraulica e idrologica, firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del regolamento; tale progetto, è allegato alla domanda di permesso di costruire, o alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata.

Nei casi di impermeabilizzazione potenziale media (caso in oggetto) di cui alla tabella 1 del R.R. 8/2019, ricadenti nelle aree assoggettate ai limiti indicati per gli ambiti territoriali delle aree A e B dell'articolo 7, e quindi nei casi in cui non si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12 comma 2, il progetto di invarianza idraulica e idrologica deve essere corredato con i calcoli, le valutazioni, i grafici e i disegni effettuati a livello di dettaglio corrispondente ad un progetto almeno definitivo, osservando le procedure e metodologie di cui all'articolo 11.

A tale scopo, nella presente relazione vengono riportati:

- calcolo delle superfici da considerare;
- calcolo delle precipitazioni di progetto;
- calcolo del volume di acque meteoriche da gestire;
- dimensionamento delle opere di dispersione;
- piano di manutenzione delle opere di dispersione.

2. CLASSIFICAZIONE DELL'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 nelle classi di cui alla tabella 1 del R.R. 8/2019, a seconda della superficie interessata dall'intervento e del coefficiente di deflusso medio ponderale. La modalità di calcolo da applicare per ogni intervento, come definita nella tabella 1, dipende dalla classe di intervento indicata nella stessa tabella e dall'ambito territoriale in cui lo stesso ricade, ai sensi dell'articolo 7.

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

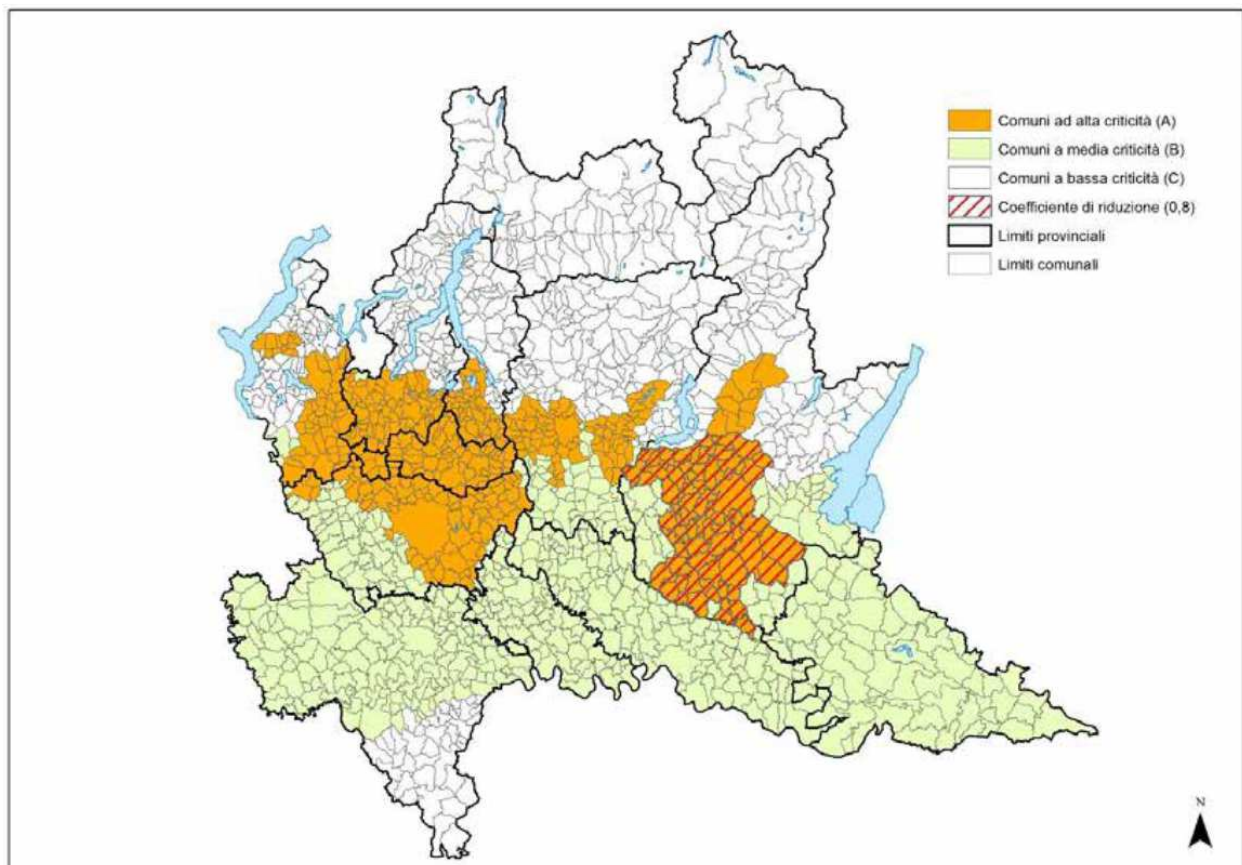
In base alle superfici di progetto e, quindi, al coefficiente medio ponderale, nel capitolo 12 specificheremo che per l'intervento in oggetto si considera una classe di intervento 2.

3. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

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:

Ad ogni Comune è associata una criticità (Allegati B-C del R.R. 3/2025):

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



In base a tale suddivisione il territorio di Saronno è classificato come area ad alta criticità (A) e ricade entro il bacino idrografico del torrente Lura.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio comunale di Saronno è ubicato nel settore sud-orientale della Provincia di Varese, al confine con le Province di Como e Milano, in ambito di alta pianura caratterizzata dalla presenza di estesi terrazzi fluvioglaciali separati da evidenti orli di terrazzo e associabili alla presenza di scaricatori glaciali dell'anfiteatro morenico del Lario.

Gli elementi geomorfologici di maggiore rilievo sono rappresentati dai terrazzi, organizzati in quattro ordini principali, denominati "Groane", "Rovello", "Saronno", "Lura", comprendenti elementi di classe minore, particolarmente espressi lungo il corso del torrente Lura a nord di Saronno.

L'area di intervento è ubicata in sinistra idrografica del Torrente Lura ed è totalmente pianeggiante.

Come si può vedere nella tavola 1, estratta dalla "Carta Geologica" allegata alla "Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica" del P.G.T. comunale, nell'area in esame affiorano i seguenti depositi:

Supersintema di Besnate (Pleistocene medio – Pleistocene superiore. Corrisponde al Riss-Würm degli autori precedenti).

Il Supersintema di Besnate comprende più depositi glacigenici, che si sono messi in posto in diversi episodi glaciali durante il periodo Pleistocene medio-Pleistocene superiore. La mancanza sul terreno di discontinuità visibili che permettano di suddividere tale allogruppo in varie alloformazioni ha costretto al raggruppamento di sedimenti che si differenziano in maniera lieve solo per una piccola percentuale del grado di alterazione dei clasti.

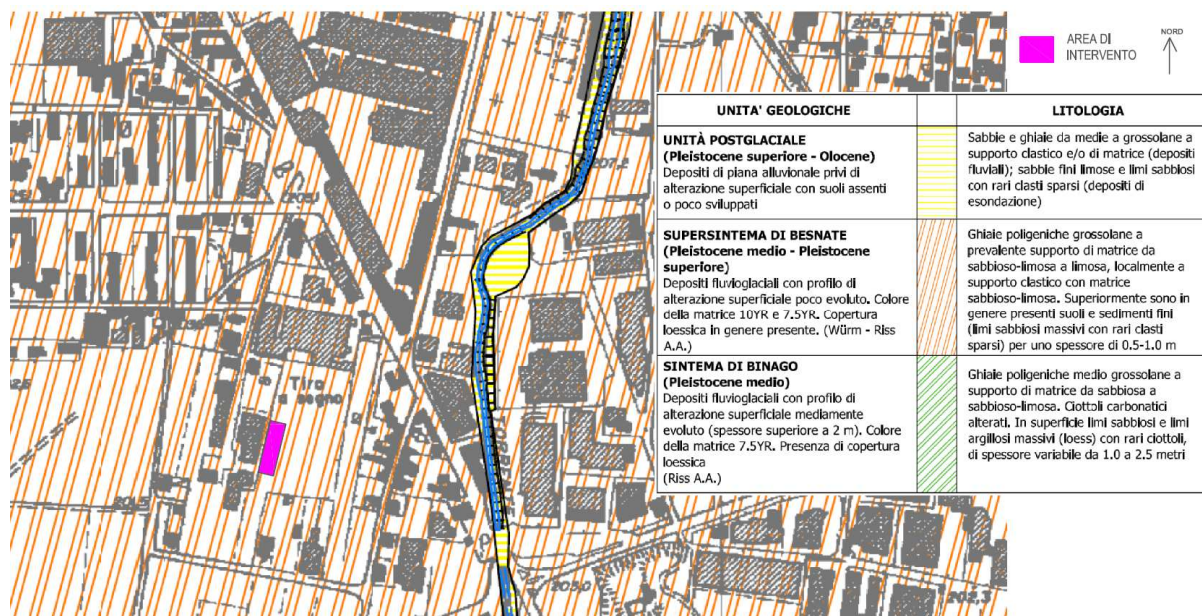
Questa unità è rappresentata nel territorio in esame da depositi fluvioglaciali che sono costituiti da ghiaie poligeniche prevalentemente a supporto di matrice da sabbioso-limosa a limosa, localmente a supporto clastico con matrice sabbioso-limosa.

Il grado di alterazione è medio e colpisce circa dal 20% al 35% dei clasti che si presentano da decarbonatati ad argillificati (clasti carbonatici) e da fragili ad arenizzati (clasti cristallini). Il colore della matrice rientra nelle pagine 7.5 YR e 10 YR delle Munsell Soil Color Chart.

Nella parte superiore sono in genere presenti suoli e sedimenti fini (limi sabbiosi massivi con rari clasti sparsi) – copertura loessica - per uno spessore variabile tra 0.5 e 1 metro. In affioramento, le superfici arate si presentano ciottolose.

L'unità costituisce la piana di Saronno e comprende larga parte del territorio comunale con andamento circa parallelo all'attuale valle del torrente Lura.

Il Supersistema di Besnate poggia direttamente sul Sistema di Binago; è inciso in prossimità del torrente Lura e ricoperto dall'Unità Postglaciale.



Stralcio della "Carta geologica" allegata al P.G.T. comunale

5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Sulla base delle caratteristiche litologiche dedotte dalle stratigrafie di pozzi esistenti, si riconoscono nel sottosuolo varie unità idrogeologiche, distinguibili per la loro omogeneità di costituzione e di continuità orizzontale e verticale.

Le unità idrogeologiche si succedono, dalla più superficiale alla più profonda, secondo il seguente schema:

3) UNITÀ GHIAIOSO-SABBIOSA

È costituita da depositi in facies fluvio-glaciale e fluviale caratterizzati in prevalenza da ghiaie eterometriche, sabbie e ciottoli, con subordinate intercalazioni di conglomerati e di argille e limi sabbiosi privi di continuità laterale.

Negli strati più superficiali del sottosuolo si riscontrano localmente livelli di argille bruno-rossastre e ghiaie limoso-argillose da poco a molto alterate con spessori estremamente variabili (0-20 m) in funzione del grado di erosione complessivo dell'area. Ciò condiziona il grado di protezione degli acquiferi dalle infiltrazioni provenienti dalla superficie.

L'unità è presente con continuità in senso orizzontale e verticale raggiungendo uno spessore complessivo da 70 a oltre i 100 m.

È sede dell'acquifero superiore di tipo libero e localmente semiconfinato con soggiacenza media di circa 30-35 m dal p.c., tradizionalmente utilizzato dai pozzi di captazione a scopo idropotabile.

L'acquifero superiore contenuto in tale unità è caratterizzato da elevato grado di vulnerabilità ad eventuali inquinamenti provenienti dalla superficie in quanto sono assenti o poco sviluppati livelli superficiali a bassa permeabilità eventualmente limitanti la diffusione di inquinanti idroveicolati.

2) UNITÀ ARGILLOSO-GHIAIOSA

È costituita da depositi in facies marina e transizionale ad argille e limi argillosi grigi arealmente continui, a cui si intercalano livelli ghiaiosi, sabbiosi e conglomeratici, sede di falde idriche intermedie e profonde di tipo confinato e semiconfinato.

Gli acquiferi dell'unità presentano un basso grado di vulnerabilità intrinseca essendo delimitati a tetto da livelli a bassa permeabilità arealmente continui con funzione di protezione dalle contaminazioni superficiali. L'isolamento degli acquiferi profondi rispetto all'acquifero superficiale viene generalmente confermato dalle buone caratteristiche qualitative delle acque captate.

La produttività degli acquiferi profondi nel territorio è da considerarsi buona, con valori compresi fra 25 l/s e oltre 50 l/s ed abbassamenti inferiori ai 15 m.

1) UNITA' DELLE ARGILLE PREVALENTI

È considerata la base impermeabile delle strutture idrogeologiche di interesse acquedottistico. L'unità è costituita da depositi in facies marina e/o transizionale caratterizzati da argille prevalentemente di colore grigio, talvolta fossilifere, a cui si intercalano localmente livelli ghiaioso-sabbiosi di debole spessore, sede di rari acquiferi di tipo confinato a scarsa produttività. Nel territorio di Saronno i pozzi che si spingono entro tale unità sono il n. 4/2 Via Novara con filtro profondo tra 191 e 194 m da p.c., e il n. 14 Via Donati senza captazione dell'unità. Il tetto dell'unità tende gradualmente ad approfondirsi da N verso S da quote massime di circa 60 m s.l.m. a minimi di circa 20 m s.l.m. Lo spessore non è definibile in quanto le perforazioni non raggiungono il limite inferiore.

La caratterizzazione idrogeologica sopraccitata è stata posta a confronto con la suddivisione delle unità idrostratigrafiche introdotta da Avanzini M., Beretta G.P., Francani V. e Nespoli M, 1994 di seguito descritta dall'alto verso il basso:

- UNITÀ GHIAIOSO-SABBIOSA (facies fluviali dell'Olocene-Pleistocene Sup.);
- UNITÀ SABBIOSO-GHIAIOSA (facies fluviali del Pleistocene Medio);
- UNITÀ A CONGLOMERATI E ARENARIE (facies fluviali del Pleistocene Inf.);
- UNITÀ SABBIOSO-ARGILLOSA (facies continentale e transizionale, Pleistocene Inf.-Villafranchiano Sup. e Medio Auct.);
- UNITÀ ARGILLOSA (facies marina, Pleistocene Inf.-Calabrian Auct.).

Queste unità sono state recentemente riclassificate nello studio “Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia” condotto tra il 1999 e il 2002 dalla Regione Lombardia in collaborazione con Eni – Divisione Agip nelle nuove seguenti unità idrostratigrafiche, derivanti dalla ricostruzione di un modello geologico della pianura a scala regionale attraverso l'interpretazione di dati sismici e stratigrafici:

- Gruppo Acquifero A (Olocene-Pleistocene Medio); all'incirca corrispondente all'unità ghiaioso-sabbiosa;
- Gruppo Acquifero B (Pleistocene Medio); all'incirca corrispondente all'insieme delle unità sabbioso-ghiaiosa e a conglomerati e arenarie;
- Gruppo Acquifero C (Pleistocene Medio); corrispondente alla parte superiore dell'unità sabbioso-argillosa;
- Gruppo Acquifero D (Pleistocene Inf.); corrispondente alla restante parte dell'unità sabbioso-argillosa.

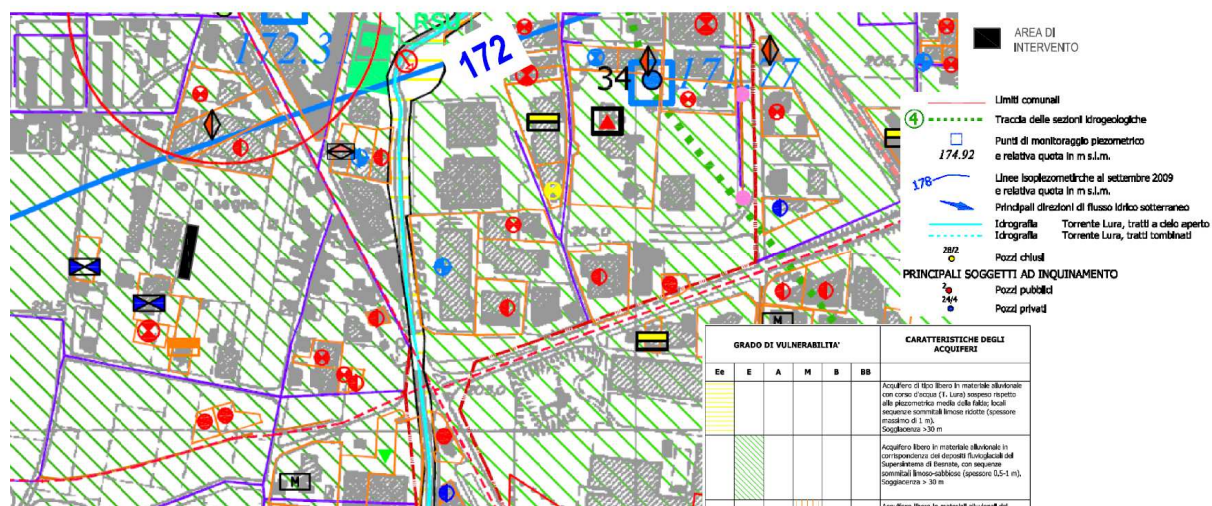
Sulla base delle profondità e delle caratteristiche litologiche desunte dallo studio Regione Lombardia – Eni, si è pertanto riconosciuto la coincidenza della unità 3 con l'insieme dei gruppi acquiferi A+B, dell'unità 2 con il gruppo acquifero C e dell'unità 1 con il gruppo acquifero D.

6. SOGGIACENZA DELLA FALDA

Dalla valutazione circa la profondità del livello freatico, effettuata tramite i dati ricavati dalla “Componente geologica, idrogeologica e sismica” del P.G.T. comunale, si segnala che la falda freatica in questa zona si trova ad una profondità di oltre 30 metri dal piano campagna. Pertanto, le opere di invarianza idraulica non interferiranno con la superficie di falda.

Infatti, come si può vedere dalla figura sottostante, ripresa dalla “Carta idrogeologica” del P.G.T. comunale, l'area di intervento, caratterizzata da una quota del piano campagna di circa

203 metri s.l.m., ha una piezometria di 172 metri s.l.m., che corrisponde ad una soggiacenza della falda di 31 metri.



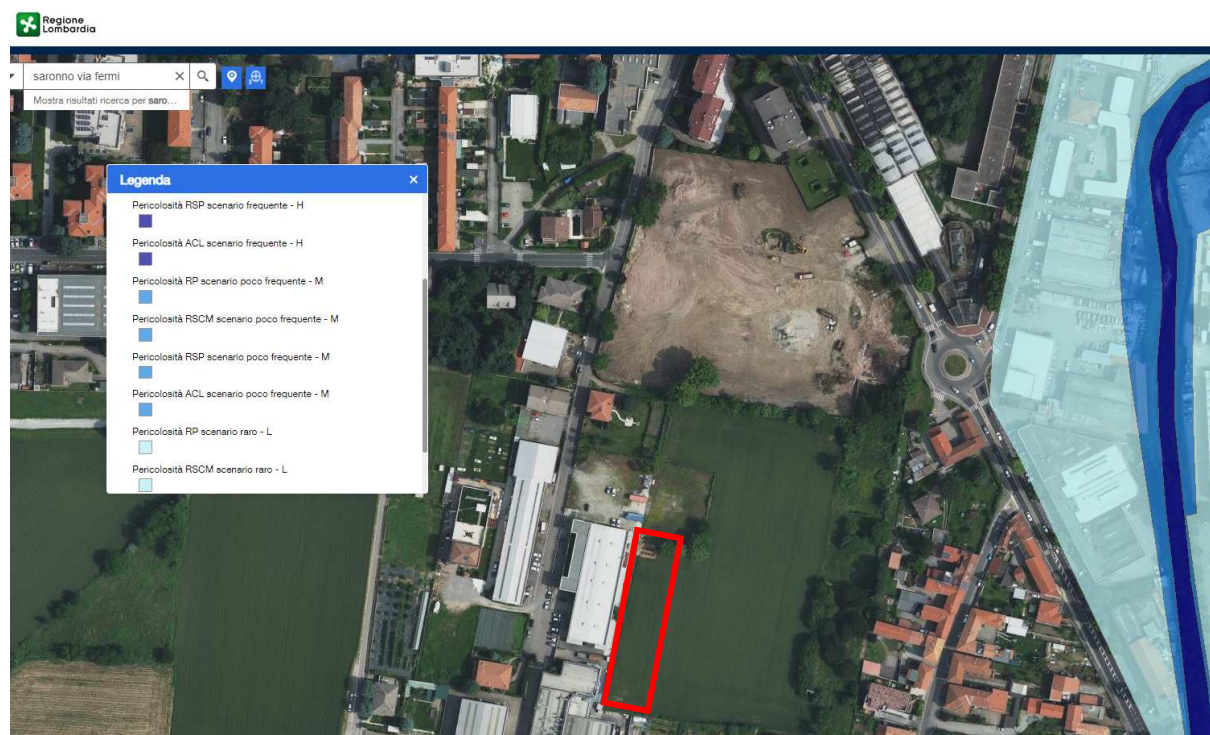
Stralcio della "Carta idrogeologica" allegata al P.G.T.

7. **INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E VINCOLI**

In territorio di Saronno l'idrografia principale è rappresentata dal Torrente Lura, che scorre a circa 250 metri ad est rispetto all'area di intervento.

La fascia di rispetto del corso d'acqua (vincolo di Polizia Idraulica di inedificabilità) è individuata in 10 metri dalle relative sponde; pertanto, l'area di intervento non è vincolata in tal senso.

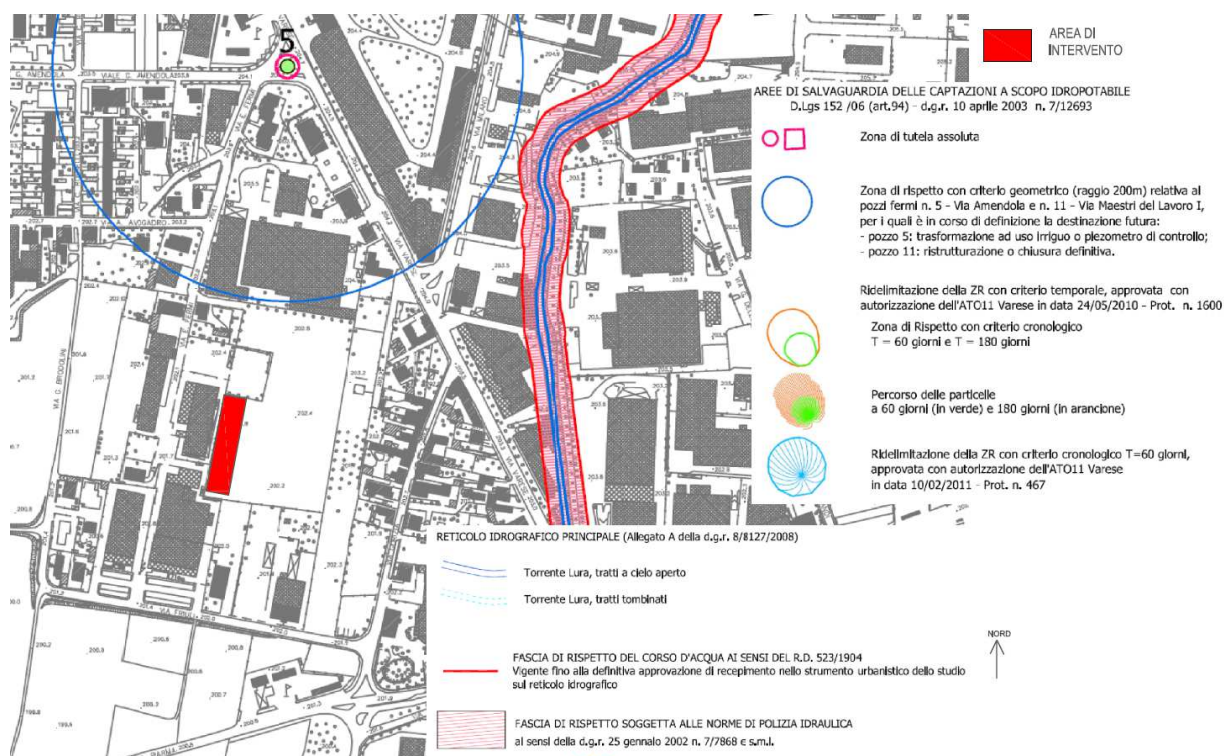
Inoltre, la figura sottostante, estratta dal GeoPortale della Lombardia e riguardante la mappatura del rischio idraulico della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – DLgs 49/2010 – "Adozione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PGRA) e del Progetto di Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI)" mostra che l'area di intervento non ricade nell'ambito delle aree allagabili.



8. POZZI PUBBLICI AD USO IDROPOTABILE E VINCOLI

Sul territorio comunale sono presenti pozzi pubblici ad uso idropotabile.

In particolare, l'area di intervento risulta esterna a qualsiasi zona di rispetto di tali pozzi e quindi non è in alcun modo vincolata.



Stralcio della "Carta dei vincoli" allegata al P.G.T.

9. STRATIGRAFIA E PERMEABILITA' DEI TERRENI

In data 9 marzo 2021 abbiamo eseguito nel sito alcune indagini geognostiche a supporto della progettazione geotecnica e sismica del capannone adiacente.

Al fine di redigere la presente relazione, prendiamo in considerazione due prove penetrometriche dinamiche continue SCPT e una prova di permeabilità a carico variabile all'interno dei tubi di rivestimento di una prova penetrometrica.

Si allegano alla presente relazione i grafici delle prove penetrometriche e il grafico della prova di permeabilità.

Stratigrafia:

Le prove penetrometriche hanno rilevato il seguente andamento stratigrafico:

- dal piano strada a circa – 3,5 metri, il terreno è costituito da sabbia limosa scarsamente addensata (unità 1);
- da circa – 3,5 metri a circa – 4,5 metri, è presente sabbia ghiaiosa in matrice limosa mediamente addensata (unità 2);
- da circa – 4,5 metri a circa – 5,5 metri, si ha una diminuzione del grado di addensamento del terreno per la presenza di uno strato prevalentemente sabbioso-limoso (unità 3);
- da tale profondità al termine delle prove (– 9 metri), il terreno passa a sabbia con ghiaia e risulta mediamente addensato (unità 4).

Coefficiente di permeabilità:

Il coefficiente di permeabilità è il parametro che indica con quale facilità un terreno si lascia attraversare dall'acqua. Se l'acqua riesce a fluire con facilità attraverso i pori di un terreno, questo viene definito molto permeabile ed il suo coefficiente di permeabilità sarà elevato. Se al contrario il terreno oppone una forte resistenza al movimento dell'acqua, allora il terreno viene definito scarsamente permeabile e in questo caso il coefficiente di permeabilità sarà molto piccolo.

Il coefficiente di permeabilità ha le dimensioni di una velocità e di preferenza come unità di misura viene utilizzato il m/s.

Fra i parametri idrogeologici è sicuramente quello con la maggiore variabilità. In natura può assumere valori da minori di $1 \cdot 10^{-8}$ m/s a maggiori di $1 \cdot 10^{-2}$ m/s e pertanto si può dire esistono in natura terreni che sono 1.000.000 di volte più permeabili di altri.

In particolare, i valori del coefficiente di permeabilità possono essere correlati alle diverse litologie secondo il seguente schema:

Permeabilità	K (m/s)	Litologia	Classificazione dei terreni	Drenaggio delle acque
Alta	10^{-1}	Ghiaie grossolane e ciottoli senza matrice fine	Permeabili	Buono
Media	$10^{-1} - 10^{-3}$	Sabbie, sabbie e ghiaie	Permeabili	Discreto
Bassa	$10^{-4} - 10^{-7}$	Sabbie fini, limi, limi sabbioso argillosi	Semi-permeabili	Difficoltoso
Molto bassa	$10^{-8} - 10^{-9}$	Limi argillosi e argille	Praticamente impermeabili	Praticamente impossibile

La prova di permeabilità è stata eseguita a – 4,00 m dal piano campagna.

Il livello di acqua nei tubi è stato misurato mediante freatimetro graduato di tipo acustico.

Il risultato è stato:

- coefficiente di permeabilità $k = 2,55 \times 10^{-4}$ m/s.

10. FATTIBILITA' GEOLOGICA

L'area di intervento, nella "Componente geologica, idrogeologica e sismica" del P.G.T. comunale vigente, ricade in classe di fattibilità 2b.

Classe di Fattibilità 2b Fluvio-glaciale Besnate – "con modeste limitazioni"

Principali caratteristiche: aree a morfologia sub-pianeggiante, litologicamente costituite da ghiaie poligeniche a supporto di matrice da sabbioso-limosa a limosa, con profilo di alterazione poco evoluto. Presenza di sedimenti fini superficiali.

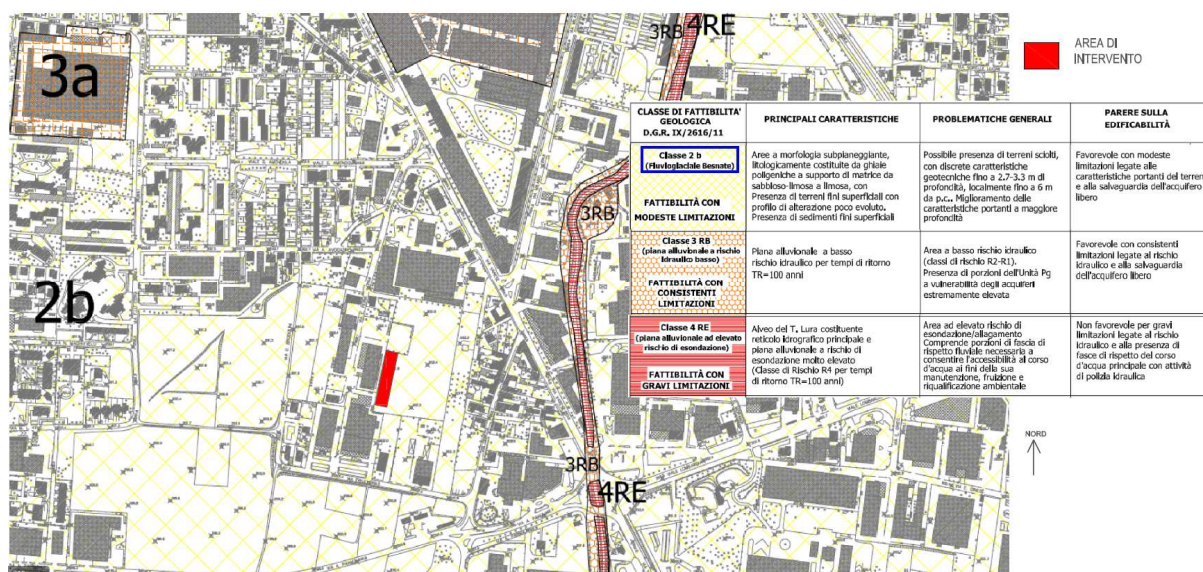
Problematiche generali: area con possibile presenza di terreni sciolti, con discrete caratteristiche geotecniche fino a 2.7-3.3 m di profondità, localmente fino a 6 m da p.c.. Miglioramento delle caratteristiche portanti a maggiore profondità.

Parere sull'edificabilità: favorevole con modeste limitazioni legate alle caratteristiche portanti del terreno e alla salvaguardia dell'acquifero libero.

Tipo di intervento ammissibile: sono ammesse tutte le categorie di opere edificatorie ed infrastrutturali. Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di restauro, manutenzione, risanamento conservativo, ristrutturazione, nel rispetto delle normative vigenti.

Indagini di approfondimento preventive necessarie: si rende necessaria la verifica idrogeologica e litotecnica dei terreni mediante rilevamento geologico di dettaglio e l'esecuzione di prove geotecniche per la determinazione della capacità portante, da effettuare preventivamente alla progettazione esecutiva per tutte le opere edificatorie; le indagini geognostiche dovranno essere commisurate al tipo di intervento da realizzare ed alle problematiche progettuali proprie di ciascuna opera (secondo quanto indicato nell'art. 2 delle Norme geologiche di Piano).

Interventi da prevedere in fase progettuale: quale norma generale per ogni tipo di opera gli interventi da prevedere, già in fase progettuale, saranno rivolti alla regimazione idraulica e alla predisposizione di accorgimenti/sistemi per la regimazione e lo smaltimento delle acque meteoriche e di quelle di primo sottosuolo, con individuazione del recapito finale, nel rispetto della normativa vigente e sulla base delle condizioni idrogeologiche del sito.



Stralcio della "Carta di fattibilità geologica" allegata al P.G.T.

11. SUPERFICI DI PROGETTO

L'intervento consiste nell'ampliamento di un capannone industriale adibito a deposito di materiale plastico.

La porzione in ampliamento sarà costituita da un piano fuori terra.

Le superfici di progetto da considerare sono le seguenti:

Area di intervento S	3521,00 m ²
Superfici impermeabili S_{IMP}	2452,00 m ² , di cui capannone 1281,00 m ² e piazzale esterno 1171,00 m ²
Superfici semi-permeabili S_{SEMIP}	215,00 m ² di pavimento in autobloccanti
Superfici permeabili S_{FILTR}	854,00 m ²

12. SUPERFICIE SCOLANTE IMPERMEABILE E COEFFICIENTE MEDIO PONDERALE

Assumendo i coefficienti di deflusso corrispondenti alle varie superfici (articolo 11 del R.R. 8/2019 e R.R. 3/2025), ossia 1,00 per le superfici impermeabili, 0,70 per le superfici semi-permeabili, 0,30 per le superfici filtranti, si ottengono i seguenti risultati:

	Superficie scolante impermeabile S_{si}
S_{IMP}	2452,00 m ² x 1,00 = 2452,00 m ²
S_{SEMIP}	215,00 m ² x 0,70 = 150,50 m ²
S_{FILTR 100%}	854,00 m ² x 0,30 = 256,20 m ²
TOTALE	2858,70 m² = 0,28587 ha

Coefficiente medio ponderale dell'intervento φ_m

$$S_{si} / S = 2858,70 \text{ m}^2 / 3521,00 \text{ m}^2 = 0,811.$$

Pertanto, la classe di intervento è 2 ("impermeabilizzazione potenziale media") e deve essere applicato il "Metodo delle sole Piogge" (vedi Tabella 1 a pag. 3).

13. CURVE PLUVIOMETRICHE

Attraverso il portale www.idro.arpalombardia.it si procede alla determinazione delle curve di possibilità climatica per la zona interessata dall'intervento nella forma:

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

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

Ottenendo i seguenti parametri.

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>
A1 - Coefficiente pluviometrico orario 31,6
N - Coefficiente di scala 0,32010001
GEV - parametro alpha 0,2904
GEV - parametro kappa -0,0154
GEV - parametro epsilon 0,82749999

✓ tempo di ritorno $Tr = 50$ anni

- $a = 63,0533714 \text{ mm/ora}^n$;
- $n = 0,5$ per durate $D < 1$ ora e $0,32010001$ per durate $D \geq 1$ ora.

✓ tempo di ritorno $Tr = 100$ anni

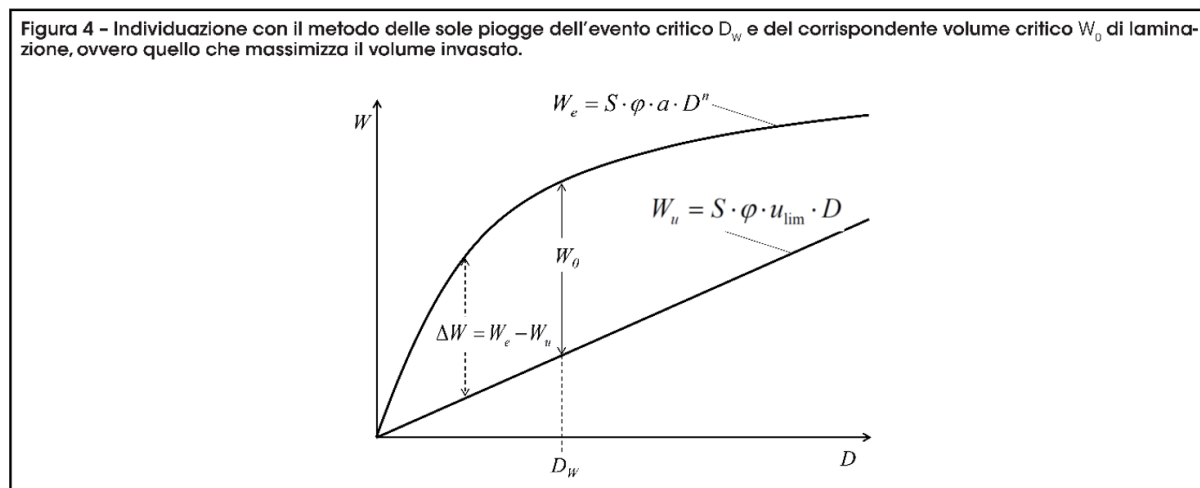
- $a = 69,8941221 \text{ mm/ora}^n$;
- $n = 0,5$ per durate $D < 1$ ora e $0,32010001$ per durate $D \geq 1$ ora.

I dettagli delle curve di possibilità climatica per il sito in esame sono forniti in allegato.

14. ASPETTI TEORICI METODO DELLE SOLE PIOGGE

Nel capitolo 3.2 “Il metodo delle sole piogge” del R.R. 8/2019 si espongono i richiami teorici di tale metodo.

Riportiamo il grafico esemplificativo della Figura 4, dal quale si evincono le funzioni che portano all'individuazione del volume entrante nel sistema W_e e del volume uscente W_u :



La differenza $\Delta W = W_e - W_u$ esprime il volume dell'invaso da realizzare in caso di evento critico, qualora si debba restituire le acque al corpo ricettore con una portata massima specifica (in fognatura o in corpo idrico superficiale).

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando rispetto alla durata D la differenza ΔW , si ricava la durata critica D_w per l'invaso di laminazione e di conseguenza il volume di laminazione W_0 .

Se, inoltre, si considerano le varie grandezze (unità di misura) solitamente utilizzate nella pratica, le equazioni delle due curve (volume entrante e volume uscente), diventano le seguenti.

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 (12) e (13) diventano:

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

Volume entrante

Volume uscente

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

Si specifica che $S \cdot \varphi$ è la superficie scolante impermeabile dell'intervento, quella che noi abbiamo indicato con S_{si} nei capitoli precedenti.

Ricordiamo che nelle formule suddette il termine $Q_{u,lim}$ esprime la portata uscente di scarico verso il ricettore (fognatura o corso d'acqua superficiale).

In realtà si prevede lo smaltimento per infiltrazione nel sottosuolo (trincea drenante) e le formule che esprimono la durata critica ed il rispettivo volume di invaso da garantire diventano:

a)

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

b)

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{inf} \cdot D_w$$

Dove Q_{inf} è la portata di infiltrazione nel sottosuolo attraverso le opere di infiltrazione.

15. INFILTRAZIONE NEL SOTTOSUOLO

Ai sensi dell'art. 11, comma 2, lettera e), modificato dal R.R. n. 3/2025 attualmente vigente, «3. il volume di laminazione da adottare per la progettazione degli interventi di invarianza idraulica e idrologica è quello risultante dai calcoli, in caso di utilizzo del metodo delle sole piogge o della procedura di calcolo dettagliata, o quello valutato in termini parametrici come requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2;».

Nel nostro caso deve essere applicato il “Metodo delle Piogge”, come indicato al cap. 12.

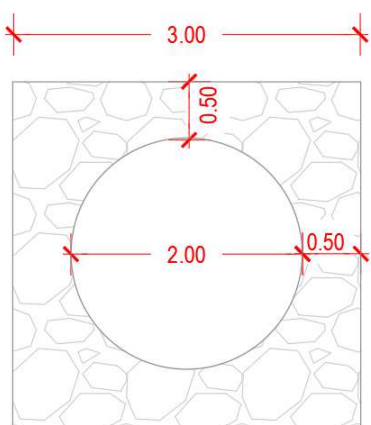
15.1. VOLUME UTILE DEI POZZI PERDENTI

Si ipotizza la realizzazione di n. 7 pozzi perdenti, ossia quattro pozzi per la copertura del capannone e tre pozzi per il piazzale.

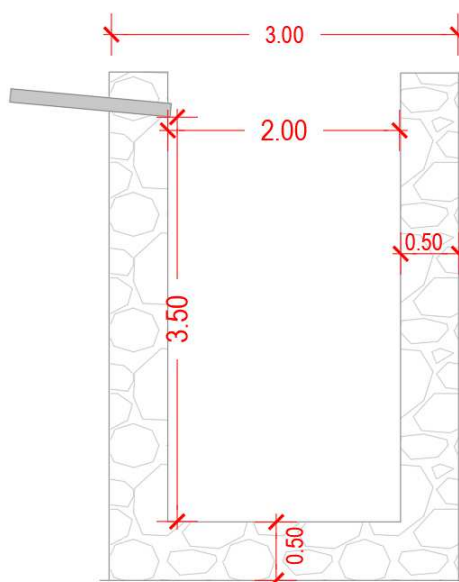
Tutti i pozzi avranno le seguenti dimensioni:

- diametro $D = 2,00$ m;
- altezza utile $z = 3,50$ m;

Tutti i pozzi avranno un dreno ghiaioso laterale e sul fondo spesso almeno 0,50 m.



in pianta



in sezione

Pertanto, i volumi interni ai pozzi saranno:

- $W_{\text{interni pozzi capannone}} = 4 \text{ pozzi} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 3,14 \cdot 3,50 \text{ m} = 43,96 \text{ m}^3$

- $W_{\text{interni pozzi piazzale}} = 3 \text{ pozzi} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 3,14 \cdot 3,50 \text{ m} = 32,97 \text{ m}^3$

Il volume utile nel dreno è circa il 30% del volume del dreno stesso.

- $W_{\text{utile dreno pozzi capannone}} = 0,3 \cdot (4 \text{ pozzi} \cdot 3,00 \text{ m} \cdot 3,00 \text{ m} \cdot 4,00 \text{ m} - 43,96 \text{ m}^3) = 30,01 \text{ m}^3$

- $W_{\text{utile dreno pozzi piazzale}} = 0,3 \cdot (3 \text{ pozzi} \cdot 3,00 \text{ m} \cdot 3,00 \text{ m} \cdot 4,00 \text{ m} - 32,97 \text{ m}^3) = 22,51 \text{ m}^3$

Quindi il volume utile di ciascun sistema sarà:

- $W_{\text{utile sistema pozzi capannone}} = 43,96 \text{ m}^3 + 30,01 \text{ m}^3 = 73,97 \text{ m}^3$

- $W_{\text{utile sistema pozzi piazzale}} = 32,97 \text{ m}^3 + 22,51 \text{ m}^3 = 55,48 \text{ m}^3$

15.2. PORTATA DI INFILTRAZIONE E VOLUME CON METODO DELLE SOLE PIOGGE

Come descritto nel capitolo precedente, il volume di invaso W_0 dipende dal volume entrante W_e e dal volume uscente W_u .

La portata di infiltrazione di ciascun pozzo Q_{inf} può essere calcolata con la legge di Darcy:

$$Q_{\text{inf}} = k \cdot J \cdot A_f$$

con

k = coefficiente di permeabilità (cfr. cap. 9);

A_f = superficie di infiltrazione;

J = cadente piezometrica, pari a $(L+z)/(L+z/2)$, dove L è la distanza tra il fondo del pozzo e la superficie di falda, mentre z è l'altezza utile del pozzo.

L'effettiva area drenante del pozzo A_f è assunta come un anello di larghezza $z/2$ attorno alla base del pozzo.

Si ottengono i seguenti risultati:

Per la nuova copertura del capannone

$$k = 2,55 \times 10^{-4} \text{ m/s};$$

$$A_f = 4 \text{ pozzi} \cdot [(D+z/2+z/2)^2 - D^2] \cdot \pi/4 = 82,42 \text{ m}^2$$

$$J = 1,00 \text{ m}$$

$$Q_{\text{inf}} = (2,55 \cdot 10^{-4} \text{ m/s} \cdot 1,00 \cdot 82,42 \text{ m}^2) = 0,0210171 \text{ m}^3/\text{s}$$

Per il nuovo piazzale

$$k = 2,55 \times 10^{-4} \text{ m/s};$$

$$A_f = 3 \text{ pozzi} \cdot [(D+z/2+z/2)^2 - D^2] \cdot \pi/4 = 61,81 \text{ m}^2$$

$$J = 1,00 \text{ m}$$

$$Q_{\text{inf}} = (2,55 \cdot 10^{-4} \text{ m/s} \cdot 1,00 \cdot 61,81 \text{ m}^2) = 0,01576155 \text{ m}^3/\text{s}$$

Utilizzando le formule a) e b) di pag. 17, ossia considerando come portata di uscita la portata di infiltrazione del pozzo perdente, si ottiene:

Per nuova copertura capannone		
	Tr 50 anni	Tr 100 anni
durata critica D_w	0,256 ore	0,298 ore
volume da laminare W_0	41,14 m ³	47,87 m ³

Per nuovo piazzale		
	Tr 50 anni	Tr 100 anni
durata critica D_w	0,391 ore	0,455 ore
volume da laminare W_0	47,11 m ³	54,81 m ³

15.3. CONSIDERAZIONI FINALI

Riassumendo, si ha:

Per nuova copertura capannone	
Volume massimo calcolato con "Metodo sole piogge"	Volume utile del sistema pozzi
Tr 50 anni = 41,14 m ³	73,97 m ³
Tr 100 anni = 47,87 m ³	

Per nuovo piazzale	
Volume massimo calcolato con "Metodo sole piogge"	Volume utile del sistema pozzi
Tr 50 anni = 47,11 m ³	55,48 m ³
Tr 100 anni = 54,81 m ³	

Pertanto, il volume utile di ciascun sistema drenante garantisce i volumi richiesti e quindi si conferma la realizzazione di:

- Per nuova copertura capannone → n. 4 pozzi con diametro $D = 2,00$ m, altezza utile $z = 3,50$ m e dreno laterale e sul fondo con spessore di almeno 0,50 m;
- Per nuovo piazzale → n. 3 pozzi con diametro $D = 2,00$ m, altezza utile $z = 3,50$ m e dreno laterale e sul fondo con spessore di almeno 0,50 m.

15.4. TEMPI DI SVUOTAMENTO DEI POZZI PERDENTI

In funzione della portata Q_{inf} (portata di infiltrazione) e del volume di acqua meteorica da garantire (nel nostro caso il requisito minimo), il tempo di svuotamento del sistema drenante è:

- copertura capannone $\rightarrow T_{svuot} = \frac{\text{Volume meteoriche}}{Q_{inf}} = \frac{47,87 \text{ mc}}{0,0210171 \text{ mc/s}} = 0,63 \text{ ore}$
- piazzale $\rightarrow T_{svuot} = \frac{\text{Volume meteoriche}}{Q_{inf}} = \frac{54,81 \text{ mc}}{0,01576155 \text{ mc/s}} = 0,96 \text{ ore}$

Il tempo di svuotamento di ciascun sistema di infiltrazione è quindi di molto inferiore alle 48 ore, valore imposto come limite dal regolamento regionale.

16. PIANO DI MANUTENZIONE

Al fine del corretto funzionamento nel tempo dei pozzi perdenti, sarà eseguita un'attività di verifica e di controllo atta a valutare il corretto afflusso delle acque, valutare l'integrità degli elementi strutturali e valutare la pulizia interna in generale.

L'attività di manutenzione programmata sarà costituita da pulizia per scorrimento e da una piccola manutenzione edile.

L'attività di manutenzione straordinaria, dovuta ad eventi non prevedibili vedrà il rifacimento/sostituzione degli elementi strutturali.

Inoltre, occorre provvedere alla rimozione regolare di foglie e detriti nelle canaline di scolo (pluviali) e nel prevedere una frequente potatura delle piante, degli arbusti e della vegetazione in genere.

Lesioni e/o fessurazioni

Descrizione: Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di cedimenti delle tubazioni.

Cause: Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali rotture di tubazioni e mutamenti delle condizioni di carico applicato.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione: Grave.

Risorse necessarie: Intervento di riparazione e/o sostituzione del tratto di tubazione interessato da rottura per cedimento.

Cadenza: Controlli triennali ed intervento all'occorrenza.

Esecutore: Ditta specializzata.

Depositi di materiale granulare fine:

Descrizione: Depositi di materiale all'interno delle condotte e griglie di raccolta acque meteoriche, che possono limitarne/pregiudicare l'efficacia del funzionamento.

Cause: Trasporto solido con sedimentazione e deposito di materiale dovuto al dilavamento delle superfici.

Effetto: Riduzione dell'efficacia dello smaltimento delle acque meteoriche.

Valutazione: Grave.

Risorse necessarie: Intervento di espurgo mediante l'impiego di apparecchiatura combinata montata su un autocarro provvisto di pompa e cisterna.

Cadenza: Controlli triennali ed intervento di pulizia di condotte e manufatti con cadenza biennale.

Esecutore: Ditta specializzata.

Eccessiva vegetazione:

Descrizione: Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce il corretto deflusso/smaltimento delle acque.

Cause: Trascinamento di spore e batteri con il dilavamento delle superfici impermeabili durante le precipitazioni meteoriche.

Effetto: eventuali ristagni.

Valutazione: Grave.

Risorse necessarie: Intervento di diradamento/estirpazione delle piante infestanti.
Cadenza: Controlli triennali ed intervento all'occorrenza.

Esecutore: Ditta specializzata.

Le manutenzioni ed i controlli devono essere eseguiti periodicamente, da una ditta specializzata.

Ogni operazione di ispezione da effettuarsi all'interno dei pozzi, deve essere svolta nel rigoroso rispetto delle fondamentali norme antinfortunistiche atte a tutelare l'incolumità degli operatori.

Dott.
Geol. Fabio Fusina

Fabio Fusina



ALLEGATI

- ALL.1 - Elaborato idro.arpalombardia.it per il Metodo delle Piogge TR = 50 anni;
- ALL.2 - Elaborato idro.arpalombardia.it per il Metodo delle Piogge TR = 100 anni;
- ALL.3 - Elaborati grafici delle prove penetrometriche;
- ALL.4 - Elaborato della prova di permeabilità;
- ALL. 5 - Planimetria di progetto con ubicazione dei pozzi;
- Allegato E del R.R. 8/2019;
- Carta di identità del geologo.

ALLEGATO 1

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: Saronno, via E. Fermi 34

Coordinate: x=1502433, y=5051278

Linea segnatrice

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

Tempo di ritorno (anni) 50

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 31,6

N - Coefficiente di scala 0,32010001

GEV - parametro alpha 0,2904

GEV - parametro kappa -0,0154

GEV - parametro epsilon 0,82749999

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:

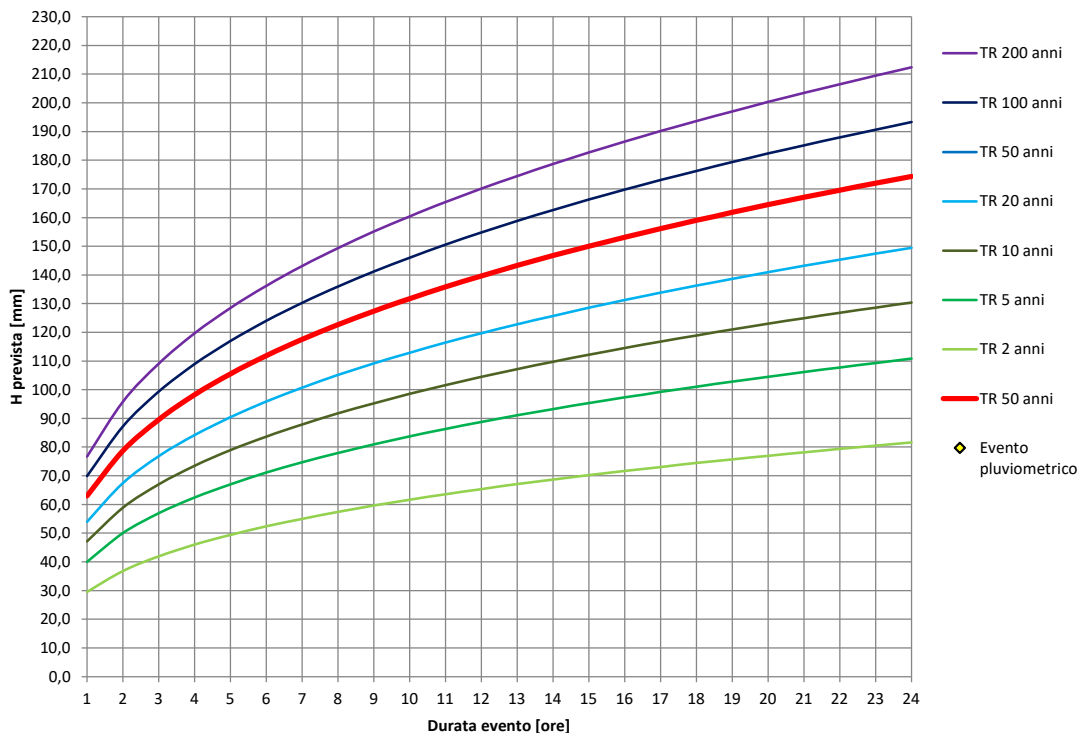
<http://idro.arpalombardia.it/manual/lsp.pdf>

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	0,93424	1,26815	1,49246	1,71008	1,99536	2,21184	2,42986	1,99535985
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	29,5	40,1	47,2	54,0	63,1	69,9	76,8	63,0533714
2	36,9	50,0	58,9	67,5	78,7	87,3	95,9	78,7169063
3	42,0	57,0	67,0	76,8	89,6	99,3	109,1	89,6261686
4	46,0	62,5	73,5	84,2	98,3	108,9	119,7	98,271531
5	49,4	67,1	78,9	90,5	105,5	117,0	128,5	105,547662
6	52,4	71,1	83,7	95,9	111,9	124,0	136,3	111,89084
7	55,0	74,7	87,9	100,7	117,6	130,3	143,1	117,550425
8	57,4	78,0	91,8	105,1	122,7	136,0	149,4	122,683859
9	59,6	81,0	95,3	109,2	127,4	141,2	155,1	127,39763
10	61,7	83,7	98,6	112,9	131,8	146,1	160,5	131,767505
11	63,6	86,3	101,6	116,4	135,8	150,6	165,4	135,849524
12	65,4	88,8	104,5	119,7	139,7	154,8	170,1	139,686437
13	67,1	91,1	107,2	122,8	143,3	158,9	174,5	143,311681
14	68,7	93,3	109,8	125,8	146,8	162,7	178,7	146,751959
15	70,2	95,4	112,2	128,6	150,0	166,3	182,7	150,028973
16	71,7	97,3	114,6	131,3	153,2	169,8	186,5	153,160625
17	73,1	99,2	116,8	133,8	156,2	173,1	190,2	156,161879
18	74,5	101,1	119,0	136,3	159,0	176,3	193,7	159,045379
19	75,8	102,8	121,0	138,7	161,8	179,4	197,1	161,821921
20	77,0	104,5	123,0	141,0	164,5	182,3	200,3	164,500805
21	78,2	106,2	125,0	143,2	167,1	185,2	203,5	167,090101
22	79,4	107,8	126,9	145,3	169,6	188,0	206,5	169,596867
23	80,5	109,3	128,7	147,4	172,0	190,7	209,5	172,027313
24	81,6	110,8	130,4	149,5	174,4	193,3	212,4	174,386935

Linee segnatrici di probabilità pluviometrica



ALLEGATO 2

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: Saronno, via E. Fermi 34

Coordinate:

Linea segnatrice

Tempo di ritorno (anni) 100

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

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 31,6

N - Coefficiente di scala 0,32010001

GEV - parametro alpha 0,2904

GEV - parametro kappa -0,0154

GEV - parametro epsilon 0,82749999

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:

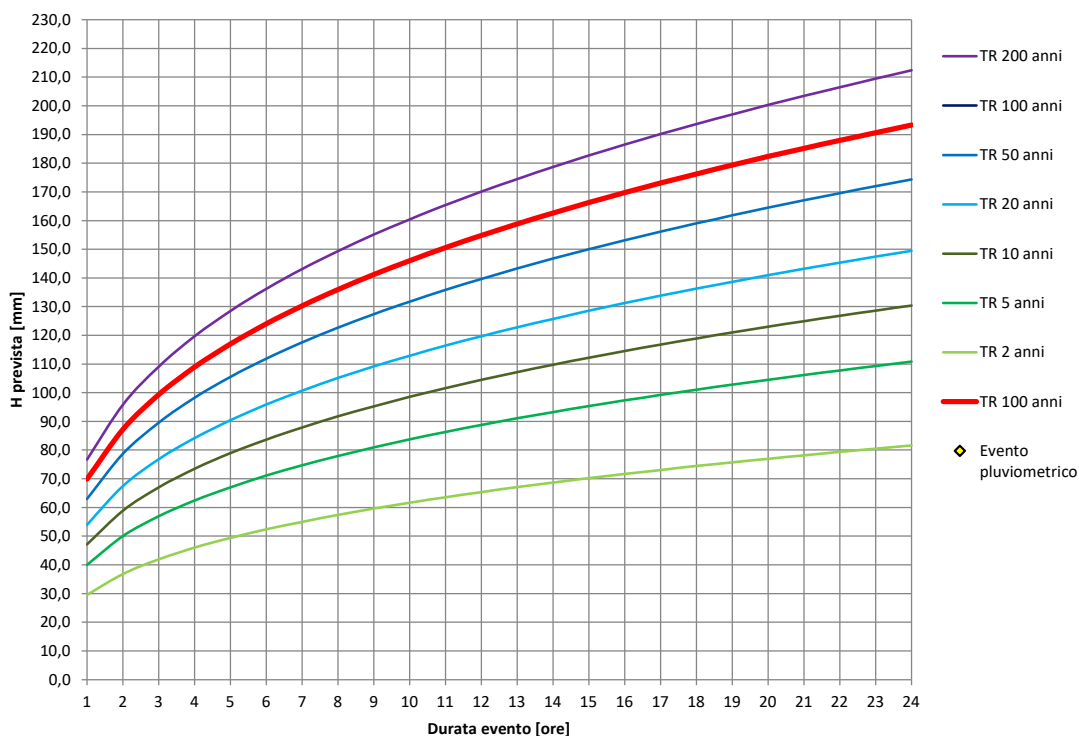
<http://idro.arpalombardia.it/manual/isp.pdf>

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	100
wT	0,93424	1,26815	1,49246	1,71008	1,99536	2,21184	2,42986	2,21183931
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 100 anni
1	29,5	40,1	47,2	54,0	63,1	69,9	76,8	69,8941221
2	36,9	50,0	58,9	67,5	78,7	87,3	95,9	87,2570163
3	42,0	57,0	67,0	76,8	89,6	99,3	109,1	99,3498401
4	46,0	62,5	73,5	84,2	98,3	108,9	119,7	108,93315
5	49,4	67,1	78,9	90,5	105,5	117,0	128,5	116,998679
6	52,4	71,1	83,7	95,9	111,9	124,0	136,3	124,030038
7	55,0	74,7	87,9	100,7	117,6	130,3	143,1	130,303639
8	57,4	78,0	91,8	105,1	122,7	136,0	149,4	135,994006
9	59,6	81,0	95,3	109,2	127,4	141,2	155,1	141,219182
10	61,7	83,7	98,6	112,9	131,8	146,1	160,5	146,063151
11	63,6	86,3	101,6	116,4	135,8	150,6	165,4	150,588034
12	65,4	88,8	104,5	119,7	139,7	154,8	170,1	154,841219
13	67,1	91,1	107,2	122,8	143,3	158,9	174,5	158,859771
14	68,7	93,3	109,8	125,8	146,8	162,7	178,7	162,67329
15	70,2	95,4	112,2	128,6	150,0	166,3	182,7	166,305831
16	71,7	97,3	114,6	131,3	153,2	169,8	186,5	169,777241
17	73,1	99,2	116,8	133,8	156,2	173,1	190,2	173,104105
18	74,5	101,1	119,0	136,3	159,0	176,3	193,7	176,30044
19	75,8	102,8	121,0	138,7	161,8	179,4	197,1	179,378214
20	77,0	104,5	123,0	141,0	164,5	182,3	200,3	182,347733
21	78,2	106,2	125,0	143,2	167,1	185,2	203,5	185,217946
22	79,4	107,8	126,9	145,3	169,6	188,0	206,5	187,996675
23	80,5	109,3	128,7	147,4	172,0	190,7	209,5	190,690803
24	81,6	110,8	130,4	149,5	174,4	193,3	212,4	193,306424

Linee segnatrici di probabilità pluviometrica



ALLEGATO 3

COMMITTENTE: TEKNE SRL - SARONNO (VA)

CANTIERE DI SARONNO (VA) - VIA E. FERMI 34

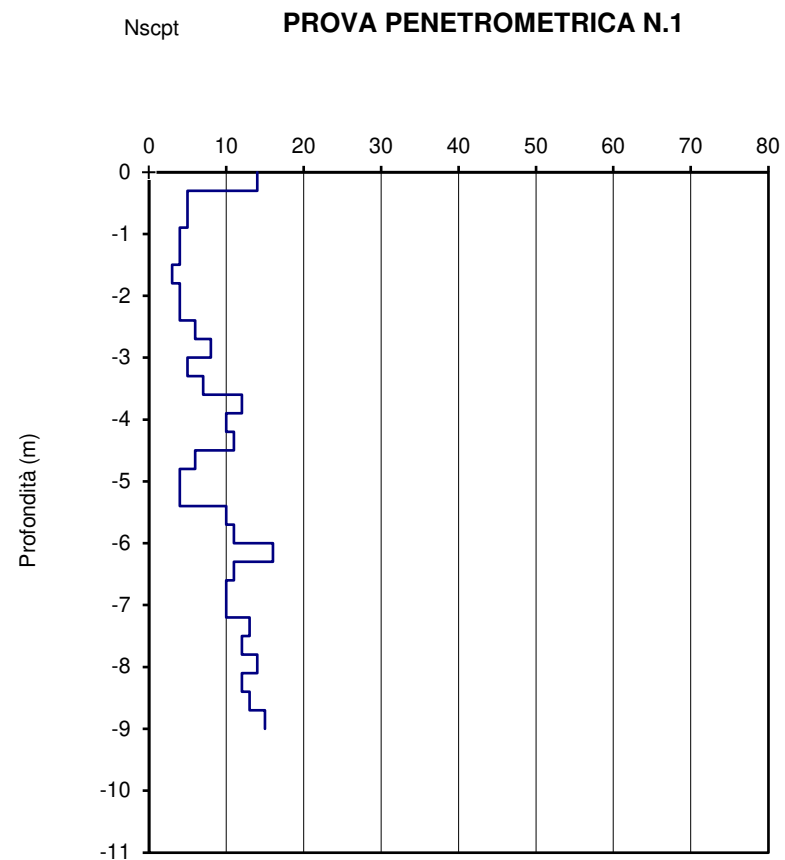
PROFONDITA' DELLA FALDA: NON RILEVATA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 10/03/2021

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	14	
	5	
	5	
	4	
-1,5	4	
	3	
	4	
	4	
	6	
-3	8	
	5	
	7	
	12	
	10	
-4,5	11	
	6	
	4	
	4	
	10	
-6	11	
	16	
	11	
	10	
	10	
-7,5	13	

Profondità	RP	RL
	12	
	14	
	12	
	13	
-9	15	
-10,5		
-12		
-13,5		
-15		



FUSINA S.R.L.

Via Boccioni, 6 - 20052 Monza

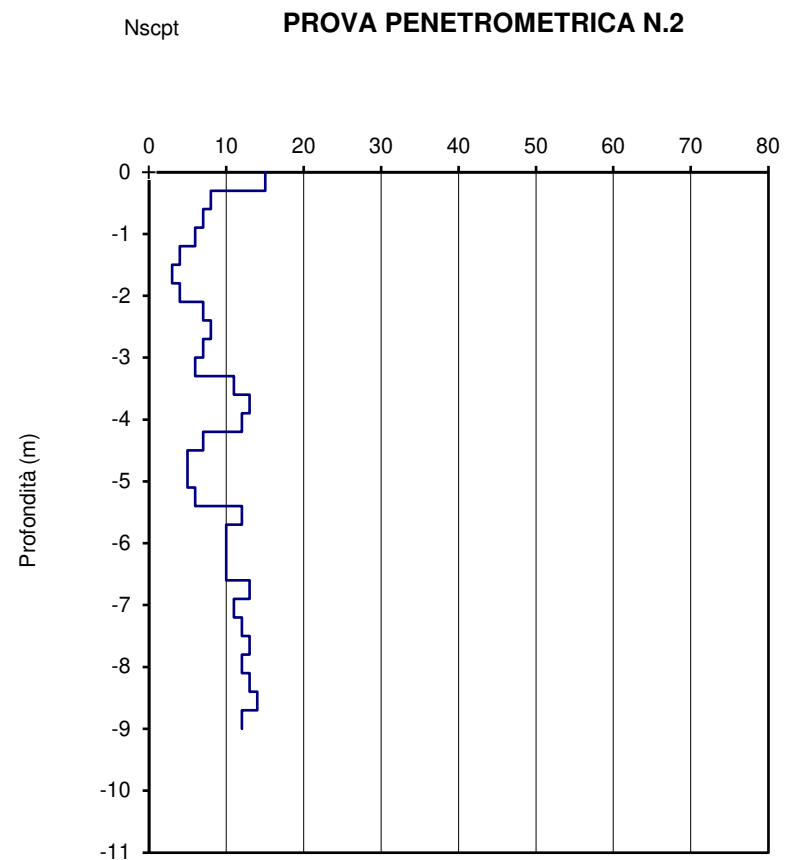
tel. 039/2028619

COMMITTENTE: TEKNE SRL - SARONNO (VA)
 CANTIERE DI SARONNO (VA) - VIA E. FERMI 34
 PROFONDITA' DELLA FALDA: NON RILEVATA
 DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 10/03/2021

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	15	
	8	
	7	
	6	
-1,5	4	
	3	
	4	
	7	
	8	
-3	7	
	6	
	11	
	13	
	12	
-4,5	7	
	5	
	5	
	6	
	12	
-6	10	
	10	
	10	
	13	
	11	
-7,5	12	

Profondità	RP	RL
	13	
	12	
	13	
	14	
-9	12	
-10,5		
-12		
-13,5		
-15		



FUSINA S.R.L.

Via Boccioni, 6 - 20052 Monza
 tel. 039/2028619

PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
 (per abbassamento del livello dell'acqua nei rivestimenti)

Commessa	CAPANNONE INDUSTRIALE
Località	SARONNO, VIA E. FERMI
Data	MARZO 2021

Prova di permeabilità n.	1
Profondità da piano campagna	4,00

Diametro del tratto di prova	d	[m]	0,051
Lunghezza del tratto di prova (tasca)	L	[m]	0,30

Coefficiente di forma	Cl	[m]	0,30
-----------------------	----	-----	------

Altezza della colonna del rivestimento rispetto a p.c. (livello di riferimento)	h _r	[m]	0,80
---	----------------	-----	------

Profondità del livello dell'acqua nel foro rispetto al livello di riferimento	z	[m]	0,00
Carico idraulico inizio prova	h	[m]	4,80
Carico idraulico fine prova	h	[m]	4,800

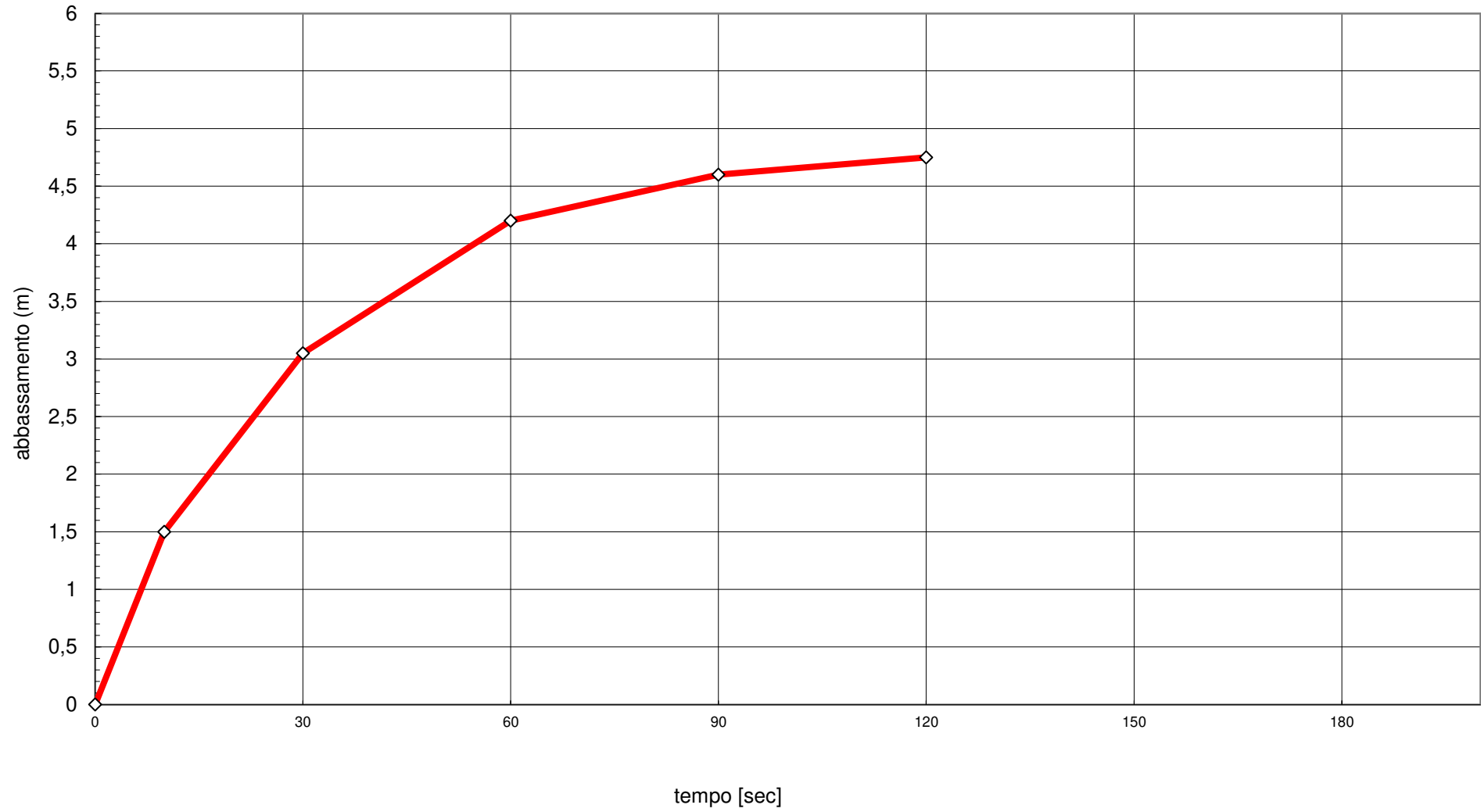
Δh	ΔT	Letture		Elaborazioni	
		Tempo [sec]	Abbassamento [m]	Coefficiente di permeabilità K [m/s] [cm/s]	
4,800		0	0		
3,300	10	10	1,5	2,55E-04	2,55E-02
1,750	20	30	3,05	2,16E-04	2,16E-02
0,600	30	60	4,2	2,43E-04	2,43E-02
0,200	30	90	4,6	2,49E-04	2,49E-02
0,050	30	120	4,75	3,15E-04	3,15E-02
				2,55E-04	2,55E-02

Formula per il calcolo della permeabilità

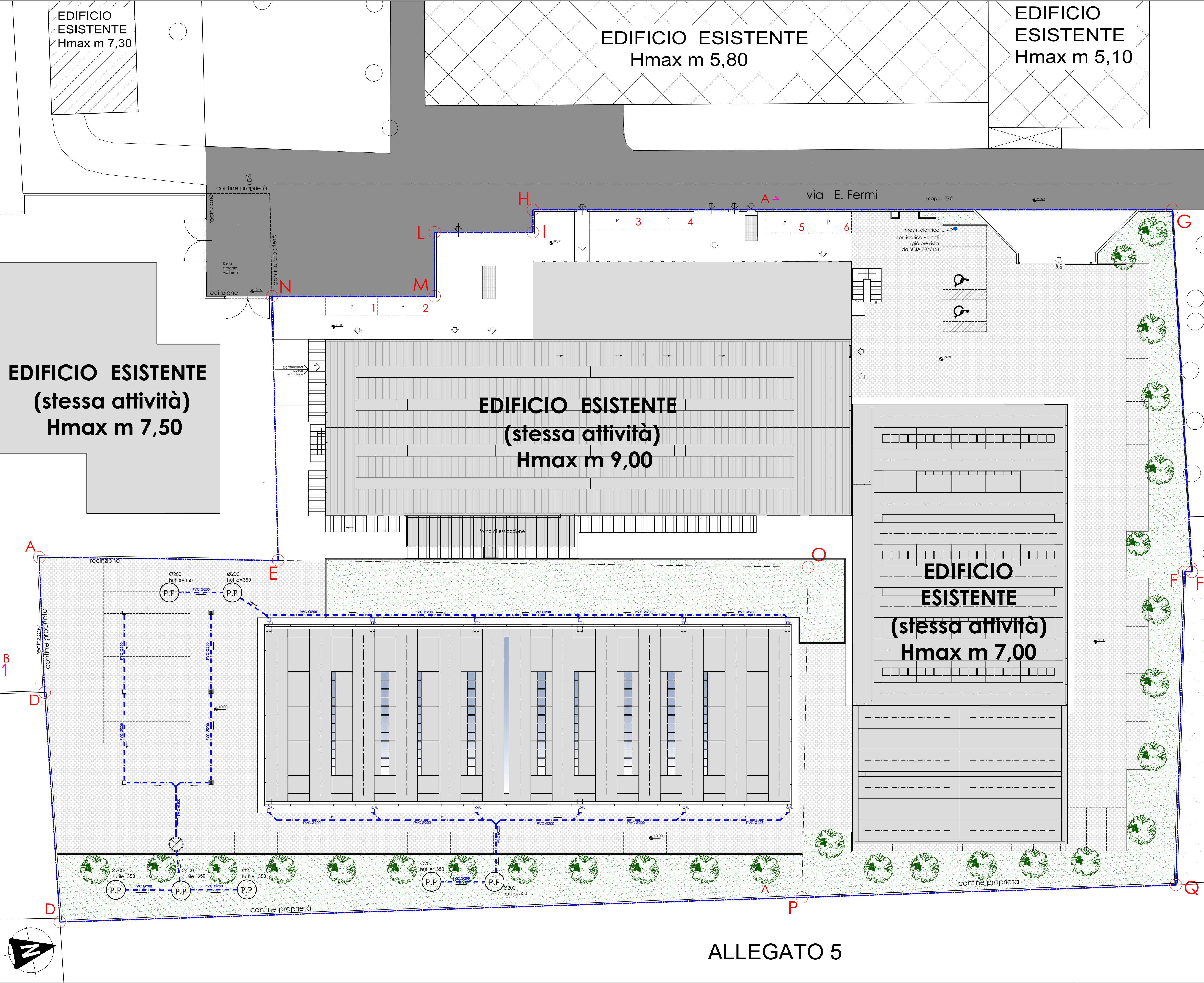
$$K = \frac{A}{Cl(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
 t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
 Cl=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova

**Prova di permeabilità
a carico variabile**



PLANIMETRIA GENERALE SCHEMA SMALTIMENTO ACQUE IN PROGETTO scala 1:200



Perimetro lotto oggetto di intervento
PERIMETRO INTERESSATO DA PE/2021/00835/PDC(E-N-M-L-H-G-F-F1-Q-P-O-E)
PERIMETRO INTERESSATO DA NUOVO AMPLIAMENTO (A-D1-D-P-O-E-A)

RETE ACQUE CHIARE

RETE ACQUE METEORICHE

POZZETTO ISPEZIONE AL PIEDE DEL PLUVIALE

CADITOIA DI RACCOLTA ACQUE IN PROGETTO

POZZO DISOLEATORE ACQUE PIAZZALE IN PROGETTO Ø160 h 200 cm

POZZO RACCOLTA ACQUE METEORICHE A SFIORO PER IRRIGAZIONE Ø160 h 200 cm

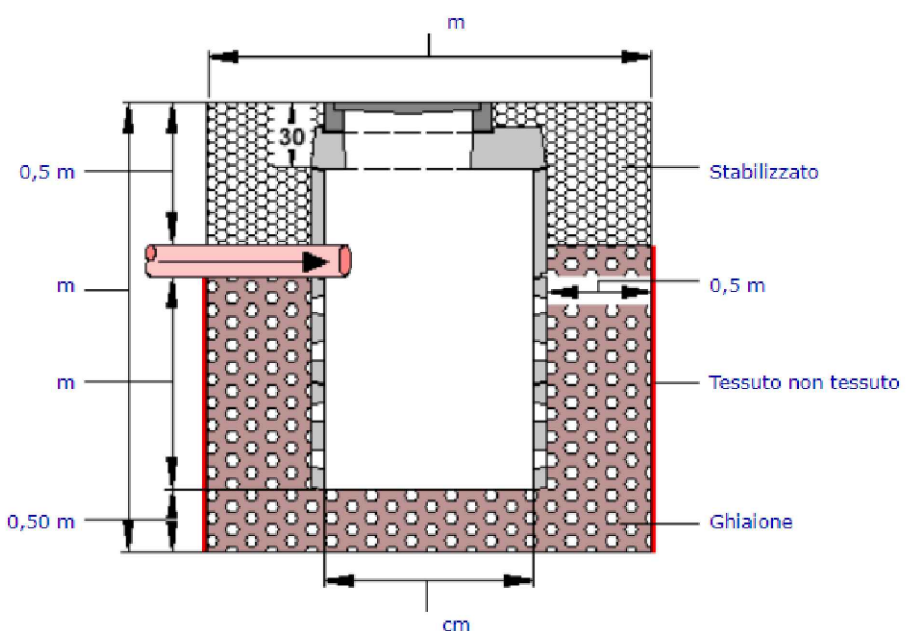
POZZO PERDENTE Ø200, h utile 400 cm

Attorno a ciascun pozzo si realizzerà un dreno di ghiaia e ciottoli nella forma di un anello spesso 50 cm e, sempre con uno spessore di 50 cm, al fondo del pozzo stesso.
(si vedano prescrizioni contenute nella Relazione idrogeologica a supporto dell'invarianza idraulica ed idrologica, ai sensi del R.R. n. 7/2017)

Pavimentazione con masselli autobloccanti DRENANTI al 100% (es. tipo MYB Drenix)

DIMENSIONAMENTO DISOLEATORI
Le acque di scarico provenienti dalle zone adibite a parcheggio per effetto del dilavamento meteorico possono contenere piccolissime piccole tracce di olii derivanti dalle perdite dei motori. In questo caso, data la superficie, i bassissimi contenuti di olio e la poca probabile possibilità di spandimenti (la pavimentazione del parcheggio è realizzata con masselli drenanti al 100%, si sta ipotizzando il caso in cui venga meno questa permeabilità), è sufficiente 1 vasca Ø160 h 200 cm collocate a monte dei pozzi perdenti.
Superficie adibita a posti auto scoperti: 387,50 m² x 5 mm = 1,94 m³
Volume disoleatore Ø160 h 200 cm : 4,02 m³
n.1 disoleatore: 4,02 m³ > 1,94 m³

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA DEI P.P.
Attorno a ciascun pozzo si realizzerà un dreno di ghiaia e ciottoli nella forma di un anello spesso 50 cm e, sempre con uno spessore di 50 cm, al fondo del pozzo stesso (si vedano prescrizioni contenute nell'ALLEGATO E - Relazione idrogeologica a supporto dell'invarianza idraulica ed idrologica, ai sensi del R.R. n. 7/2017).



COMUNE DI SARONNO
- PROVINCIA DI VARESE -

PROCEDURA SUAP IN VARIANTE AL P.G.T. VIGENTE
ai sensi art.8 D.P.R. 160/10 e art.97 L.R. 12/05
AMPLIAMENTO COMPLESSO INDUSTRIALE
in Saronno (VA) , via E. Fermi 34

PROGETTISTA		COMMITTENTE	
DIRETTORE LAVORI		IMPRESA	
OGGETTO		PRATICA	
PLANIMETRIA GENERALE SCHEMA SMALTIMENTO ACQUE		PC	
STUDIO DI INGEGNERIA DE MARCO			
AGOSTINO & CARLO DE MARCO - INGEGNERI ASSOCIATI			
TAVOLA		06a	
DATA	OGGETTO	TAVOLE	ALLEGATI
MAG 2023	P.d.C.	01 ⇒ 07	A ⇒ L
FEB 2024	Integr. 1	01 ⇒ 07	A ⇒ N
MAR 2024	Integr. 2	01a ⇒ 07a	Aa ⇒ Pa
</			

Allegato E - Asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento

In caso di intervento richiedente le misure di invarianza idraulica e idrologica che ricade nel territorio di più Comuni, la presente asseverazione può essere modificata, ove necessario, per tenere in considerazione tale caratteristica.

**DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
(Articolo 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)**

La/Il sottoscritta/o FABIO FUSINA
nata/o a MILANO il 02/07/1964
residente a MONZA
in via BOITO n. 12
iscritta/ all' ☒ Ordine [] Collegio dei GEOLOGI della Provincia di MILANO
Regione LOMBARDIA n. 759
incaricata/o dal/i signor/i in qualità di
[] proprietario, [] utilizzatore [] legale rappresentante del TEKNE S.R.L.
di redigere il Progetto di invarianza idraulica e idrologica per l'intervento di
AMPLIAMENTO DI UN CAPANNONE INDUSTRIALE
sito in Provincia di VA Comune di SARONNO
in via/piazza E. FERMI n. 34
Foglio n. Mappale n.

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

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

DICHIARA

- ☒ SARONNO
che il comune di, in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area:
- ☒ A: ad alta criticità idraulica
- ☐ B: a media criticità idraulica
- ☐ C: a bassa criticità idraulica
- ☐ 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 considerata la portata massima ammissibile per l'area (A/B/C), pari a:
- ☐ 10 l/s per ettaro di superficie interessata dall'intervento
 - ☐ 20 l/s per ettaro di superficie interessata dall'intervento
 - ☐ l/s per ettaro di superficie interessata dall'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^{36,77} l/s, che equivale ad una portata infiltrata pari a^{10,51} l/s per ettaro di superficie interessata dall'intervento
- che, in relazione all'effetto potenziale dell'intervento e alla criticità dell'ambito territoriale (rif. articolo 9 del regolamento), l'intervento ricade nella classe di intervento:
- ☐ Classe "0"
 - ☐ Classe "1" Impermeabilizzazione potenziale bassa
 - ☒ Classe "2" Impermeabilizzazione potenziale media
 - ☐ Classe "3" Impermeabilizzazione potenziale alta
- che l'intervento ricade nelle tipologie di applicazione dei requisiti minimi di cui:
- ☐ all'articolo 12, comma 1 del regolamento
 - ☐ all'articolo 12, comma 2 del regolamento
- ☒ di aver redatto il Progetto di invarianza idraulica e idrologica con i contenuti di cui:
- ☒ all'articolo 10, comma 1 del regolamento (casi in cui non si applicano i requisiti minimi)
 - ☐ all'articolo 10, comma 2 e comma 3, lettera a) del regolamento (casi in cui si applicano i requisiti minimi)
- ☒ di aver redatto il Progetto di invarianza idraulica e idrologica conformemente ai contenuti del regolamento, con particolare riferimento alle metodologie di calcolo di cui all'articolo 11 del regolamento;

ASSEVERA

- ☒ che il Progetto di invarianza idraulica e idrologica previsto dal regolamento (articoli 6 e 10 del regolamento) è stato redatto nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto disposto dal Piano di Governo del Territorio, dal Regolamento Edilizio e dal Regolamento Regionale;
- ☐ 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 e che a tal fine è stata consultata anche la Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (PGT);
- ☐ che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione dell'art. 12, comma 1, lettera a) del regolamento;

☐ che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione della monetizzazione (art. 16 del regolamento), e che pertanto è stata redatta la dichiarazione motivata di impossibilità di cui all'art. 6, comma 1, lettera d) del regolamento, ed è stato versato al comune/ai comuni l'importo complessivo 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.

MONZA, 23/02/2026

(luogo e data)

Il Dichiarante

FABIO FUSINA



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

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

C<ITACA24807KU7<<<<<<<<<<<<
6407025M3207028ITA<<<<<<<<<<6
FUSINA<<FABIO<<<<<<<<<<<<<