

FUSINA S.R.L.

INDAGINI NEL SOTTOSUOLO

COMMITTENTE:
SIRONI IMMOBILIARE S.R.L.

4357_24

**- RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA,
AI SENSI DEL R.R. n. 7/2017 E s.m.i. –**

**PROGETTO DI UN NUOVO PARCHEGGIO PUBBLICO
IN VIA MONTE ALBENZA ANGOLO VIALE LOMBARDIA A MONZA**

MONZA, 20 GIUGNO 2024

Via Boccioni, 6 - 20900 Monza (MB)
Tel. 039/2028619 – Fax 039/2230311 – 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 E GEOMORFOLOGICO.....	5
5.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	7
6.	SOGGIACENZA DELLA FALDA	8
7.	STRATIGRAFIA DEL TERRENO.....	9
8.	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E VINCOLI	11
9.	POZZI PUBBLICI AD USO IDROPOTABILE E VINCOLI	12
10.	FATTIBILITA' GEOLOGICA	13
11.	NOSTRE ULTERIORI PRESCRIZIONI PER LA PRESENZA DI OCCHI POLLINI	15
12.	SUPERFICI DI PROGETTO.....	16
13.	SUPERFICIE SCOLANTE IMPERMEABILE E COEFFICIENTE MEDIO PONDERALE	16
14.	CURVA PLUVIOMETRICA.....	17
15.	ASPETTI TEORICI SUL METODO DELLE SOLE PIOGGE.....	17
16.	SPECIFICHE TECNICHE PER OPERE DI URBANIZZAZIONE (BRIANZACQUE).....	19
17.	PORTATA MASSIMA DI SCARICO IN FOGNATURA.....	20
18.	DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA.....	21
18.1.	VOLUME CON METODO DELLE SOLE PIOGGE	22
18.2.	VOLUME DA REQUISITO MINIMO	22
18.3.	CONSIDERAZIONI FINALI	22
18.4.	TEMPO DI SVUOTAMENTO	22
19.	PIANO DI MANUTENZIONE	23
	ALLEGATI.....	27

1. PREMESSA

Il presente documento contiene la relazione di invarianza idraulica ed idrologica per la realizzazione di un nuovo parcheggio pubblico in via Monte Albenza angolo viale Lombardia a Monza.

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

Si specifica che, al fine di gestire le acque meteoriche, è prevista la raccolta e lo smaltimento in fognatura.

Tale documentazione viene redatta ai sensi del Regolamento Regionale 19 aprile 2019 – n. 8, pubblicato sul BURL del 24 aprile 2019, recante disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica con modifiche al R.R. n. 7/2017.

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 invarianza idraulica e idrologica;
- piano di manutenzione delle opere di invarianza idraulica e idrologica.

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 DEFLUS- SO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	$\leq 0,03$ ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da $> 0,03$ a $\leq 0,1$ ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	$\leq 0,4$	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da $> 0,03$ a $\leq 0,1$ 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)	$\leq 0,4$		
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 con impermeabilizzazione potenziale media.

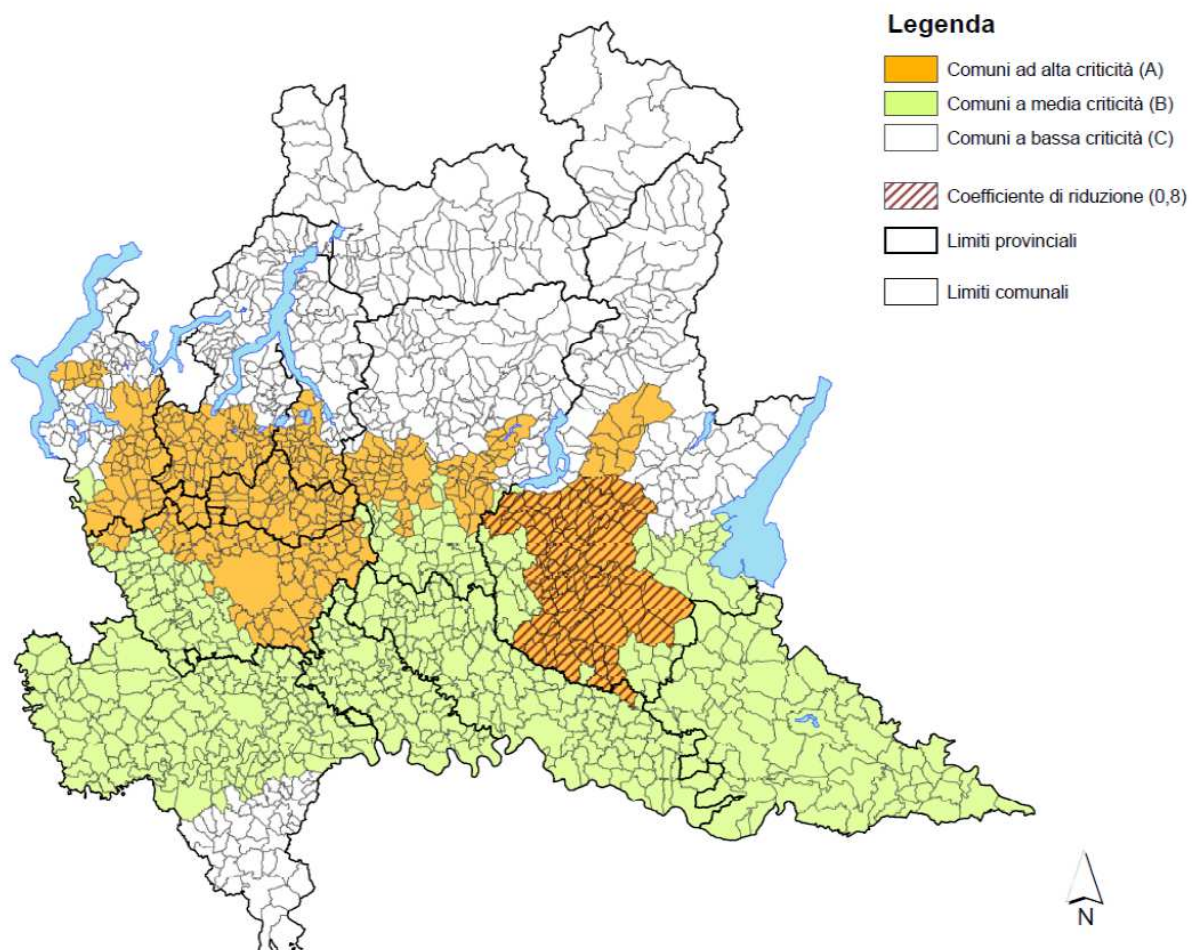
3. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

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. 8/2019):

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

Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica:



In base a tale suddivisione il territorio comunale di Monza è classificato come area ad alta criticità (A) e l'area di intervento ricade nel bacino idrografico del fiume Lambro.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Le formazioni geologiche presenti in quest'area sono costituite dai sedimenti che derivano dallo smantellamento della catena alpina ed in particolare da quelli derivanti dall'azione erosiva e deposizionale legata all'avanzamento o all'arretramento dei ghiacciai; tale processo ha consentito la formazione di varie unità deposizionali e geoambientali aventi differenti età.

Di seguito riportiamo una descrizione dell'Unità geologica che affiora nell'area di intervento.

Allogruppo di Besnate (Pleistocene medio – superiore)

La litologia dell'allogruppo è, piuttosto omogenea e risulta costituita da ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa o sabbioso limosa, da massive a grossolanamente stratificate; clasti da arrotondati a subarrotondati, in prevalenza centimetrici, a petrografia poligenica (depositi fluvioglaciali). Prevalgono rocce endogene-metamorfiche (a metamorfiti dominanti) e rocce carbonatiche, a cui seguono rocce terrigene, tra cui Verrucano e rocce flyschoidi.

In sponda destra si associano quantità subordinate di quarzo, marne/calcarei marnosi e porfiriti.

Manca una chiara sequenza loessica sommitale, mentre possono essere discontinuamente presenti sedimenti sabbioso-ghiaiosi e limosi (depositi di esondazione) dello spessore medio di circa 0,5 m.

Alla sommità delle ghiaie si sviluppano suoli moderatamente evoluti, con orizzonte diagnostico di tipo argillico (Alfisuoli), di spessore compreso tra 1 e 2 m (mediamente 1,5 m), con colore della matrice variabile tra 10YR e 7,5YR. Gli orizzonti di transizione al substrato (BC, CB) possono presentare, particolarmente in sponda destra, spessori notevoli (50-60 cm).

Il limite inferiore dell'unità è una superficie erosionale che incide i depositi dell'Alloformazione di Binago.

La superficie inferiore è ulteriormente incisa dall'approfondimento post-Besnate del fiume Lambro, che ha originato solo modesti dislivelli parzialmente colmati da depositi LGM e postglaciali.

L'Allogruppo di Besnate costituisce un'unità polifasica pre-LGM, attribuita all'intervallo tardo Pleistocene Medio-Pleistocene Superiore.



AREA DI INTERVENTO

ALLOGRUPPO DI BESNATE (Pleistocene medio - superiore) Depositi fluvioglaciali con profilo di alterazione superficiale moderatamente evoluto (spessore massimo di 1-2 m). Copertura loessica non evidente. Colore della matrice 10YR* - 7,5YR* (Riss - Würm A.A.)		Sabbie limose e/o sabbie ghiaiose	AMBITO DEI TERRAZZI VALLIVI Superfici marginali della valle del F. Lambro, rilevate rispetto alle precedenti, controllate da dinamiche fluviali recenti.
		Ghiaie a supporto clastico in matrice sabbiosa o sabbiosa limosa, da massive a grossolanamente stratificate.	AMBITO DELLA PIANA PRINCIPALE Superfici stabili, legate a dinamiche fluvioglaciali e fluviali.

Stralcio della "Carta geologica" del P.G.T. vigente.

5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'assetto idrogeologico dell'area è stato ricostruito attraverso l'analisi delle stratigrafie dei pozzi e delle prove geotecniche realizzate sul territorio monzese, oltre che dalla interpretazione dei numerosi studi geologici e stratigrafici esistenti realizzati a scala provinciale e regionale.

Nel sottosuolo dell'area si distinguono sostanzialmente due unità litologiche, ulteriormente suddivisibili al loro interno per le caratteristiche idrogeologiche, contenenti acquiferi sfruttati ad uso idropotabile: la prima unità, a partire dalla superficie, è l'unità ghiaioso-sabbiosa a cui segue più in profondità l'unità sabbioso-argillosa.

• **Litozona ghiaioso-sabbiosa.** In questa unità litologica, costituita oltre che da orizzonti sabbiosi e ghiaiosi, anche da intercalazioni argillose e conglomeratiche di spessore variabile, è contenuto l'acquifero superficiale (I acquifero), molto produttivo in quanto alimentato dall'infiltrazione delle acque meteoriche e delle acque superficiali, e sfruttato tradizionalmente per l'approvvigionamento idrico. È costituita da sedimenti depositatisi in ambienti fluviali di alta energia instauratesi durante le fasi glaciali del Quaternario (Pleistocene superiore e medio). Si distinguono due unità idrostratigrafiche: la prima, denominata Gruppo Acquifero A nella recente interpretazione della geologia del sottosuolo a livello regionale (Regione Lombardia, Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia, 2002), è costituita dalle alluvioni più recenti, ed è caratterizzata dalla presenza di falda freatica; la seconda, Gruppo Acquifero B, più in profondità, è costituita da sedimenti più antichi con presenza di conglomerati e arenarie basali (Ceppo auct.), e con falda a volte semiconfinata. Le due parti sono separate localmente da depositi semipermeabili, che possono dare origine a differenze di livello piezometrico.

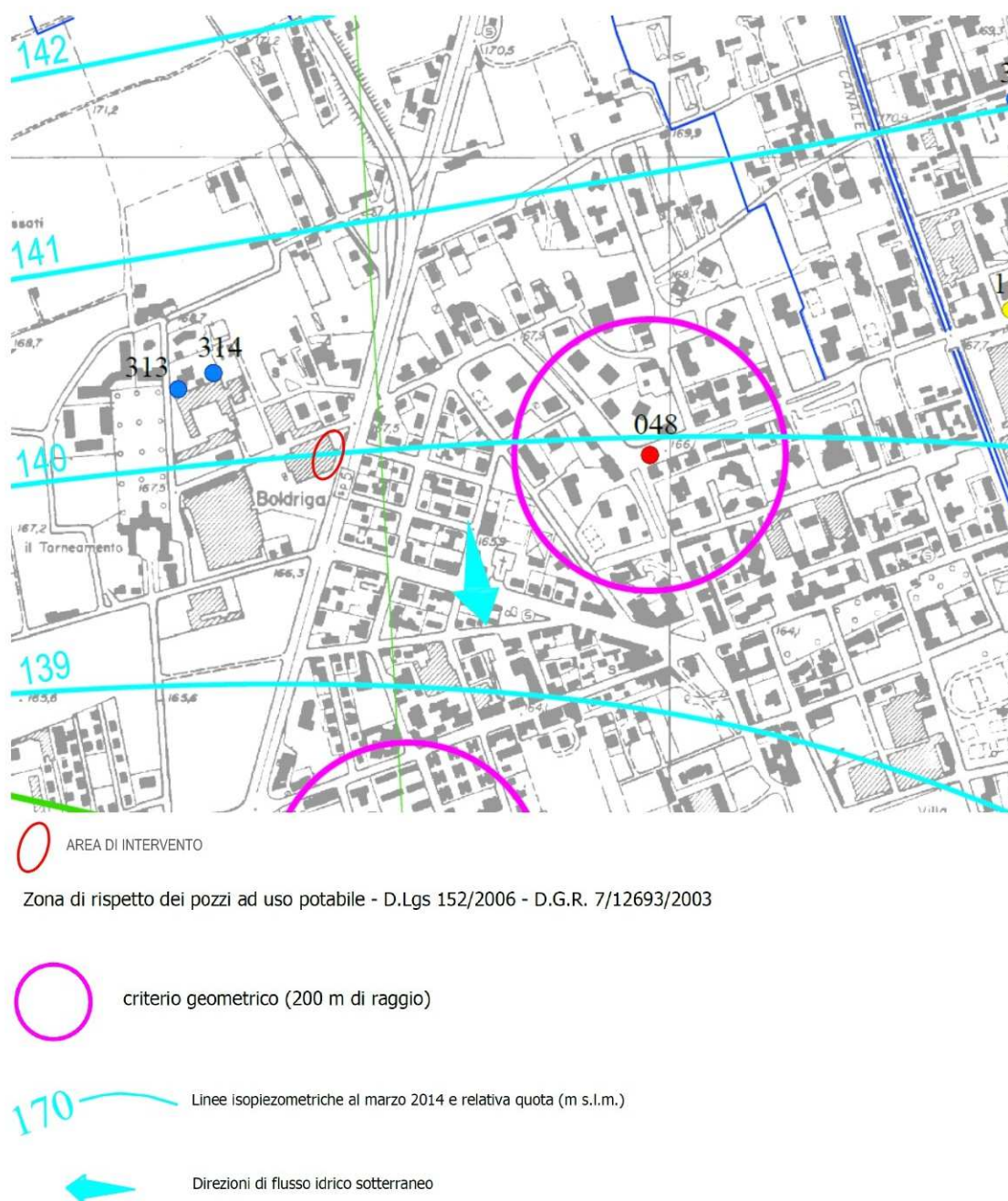
La base della prima litozona si dispone tra 170 e 85 m s.l.m., da NE a SO, degradando gradualmente nell'area del Parco e nella zona meridionale. L'acquifero superficiale assume spessori maggiori nella zona occidentale di Monza, con valori compresi fra 30 e 40 m. La produttività dell'acquifero raggiunge qui i valori più significativi, compresi fra 10 e 30 l/s.m.

• **Litozona sabbioso-argillosa.** Tale unità, in cui è contenuto l'acquifero in pressione (II acquifero), corrispondente all'unità stratigrafica villafranchiana, è suddivisibile in Gruppo Acquifero C al tetto (Pleistocene medio-inferiore) e Gruppo Acquifero D alla base (Pleistocene inferiore); è caratterizzata da orizzonti argillosi prevalenti con intercalazioni sabbiose e ghiaiose, sedimentatisi in ambiente continentale, e a volte torbe, di ambiente palustre. Anche la base della seconda unità degrada verso SO a quota compresa tra 130 m s.l.m. nella zona settentrionale e -50 m s.l.m. a sud. Le lenti sabbioso-ghiaiose sono localmente comunicanti fra loro, ma la produttività è inferiore a quella dell'acquifero superficiale per la ridotta permeabilità degli orizzonti e per la scarsa alimentazione.

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 circa 19 m dal piano strada.

In particolare, riportiamo uno stralcio della “Carta idrogeologica” allegata al P.G.T. comunale, che testimonia la presenza della curva piezometrica 140 m s.l.m.; considerando il fatto che l’area si trova ad una quota topografica media di 167 m s.l.m., si ottiene una soggiacenza media di falda pari a 27 m.



Stralcio della “Carta idrogeologica” del P.G.T. vigente.

7. STRATIGRAFIA DEL TERRENO

Riportiamo la stratigrafia del pozzo pubblico n. 48 di via Monte Bianco (vedi ubicazione nell'immagine precedente).

BACINO: LAMBRO		C O M U N E		0151490048 ⁴⁸
MONZA		VIA	MONTE BIANCO	
0.00			terreno vegetale	a/b
1.00			ghiaia argillosa	
3.50			ghiaia sabbia ciottoli	Data: 14/12/973
				FENESTRATI:
				44.00/47.00
				47.50/50.50
				55.48/58.48
37.00			ghiaia sabbia ciottoli grossi	59.00/62.00
39.50			ghiaia sabbia legger. argillosa	63.49/66.49
				67.00/70.00
44.50			ghiaia grossa ciottoli sabbia	76.60/79.60
49.00				113.00/116.00
			conglomerato compatto	131.00/134.00
				L.s: 35.20 L.d. 39.10 l/sec.: 80 l/sec/m: _____
60.00			ghiaietto sabbia	MASSARENTI
62.00			argilla gialla	
63.50			sabbia e strat. arenaria	L.s: 35.20 L.d. 39.10 l/sec.: 80 l/sec/m: _____
65.00			sabbia media giallastra	
70.00			argilla gialla compatta	MASSARENTI
76.00			sabbia media fine pulita	L.s: 35.20 L.d. 39.10 l/sec.: 80 l/sec/m: _____
81.00			sabbia fine con straterelli argilla gialla	
89.50			argilla cenere sabbiosa torba	MASSARENTI
				L.s: 35.20 L.d. 39.10 l/sec.: 80 l/sec/m: _____
110.50			sabbia media fine compatta	MASSARENTI
118.50			ghiaia e sabbia argillosa	
122.50			argilla cenere scura compatta	L.s: 35.20 L.d. 39.10 l/sec.: 80 l/sec/m: _____
129.50				

Inoltre, in data 10 maggio 2024, abbiamo eseguito nell'area cinque prove penetrometriche dinamiche continue SCPT, a supporto della progettazione del futuro edificio residenziale adiacente al parcheggio in oggetto.

In allegato riportiamo i grafici di tali prove.

Le prove P1, P2 e P3 sono state eseguite a partire dal piano strada; la prova P4 è stata eseguita a partire da una quota di – 1,50 m dal piano strada; la prova P5 è stata eseguita a partire da una quota di – 4,00 m dal piano strada.



Esecuzione delle prove penetrometriche SCPT.

Le prove penetrometriche hanno rilevato il seguente andamento geotecnico:

- dal piano strada a circa – 3,50/4,00 m, il terreno risulta essere prevalentemente limoso-sabbioso con grado di addensamento scarso (Unità geotecnica 1);
- da circa – 3,50/4,00 m a circa – 5,00/5,50 m, il terreno risulta prevalentemente sabbioso-ghiaioso e presenta un grado di addensamento variabile da medio a buono (Unità geotecnica 2);
- da circa – 5,00/5,50 m a circa – 7,50/9,00 m, il terreno presenta uno strato sabbioso-limoso con grado di addensamento scarso, ossia “occhi pollini” (Unità geotecnica 3);

- da tale profondità al termine delle prove (rifiuto strumentale raggiunto alla profondità massima di 11,50 m), è presente ghiaia sabbiosa ben addensata (Unità geotecnica 4).

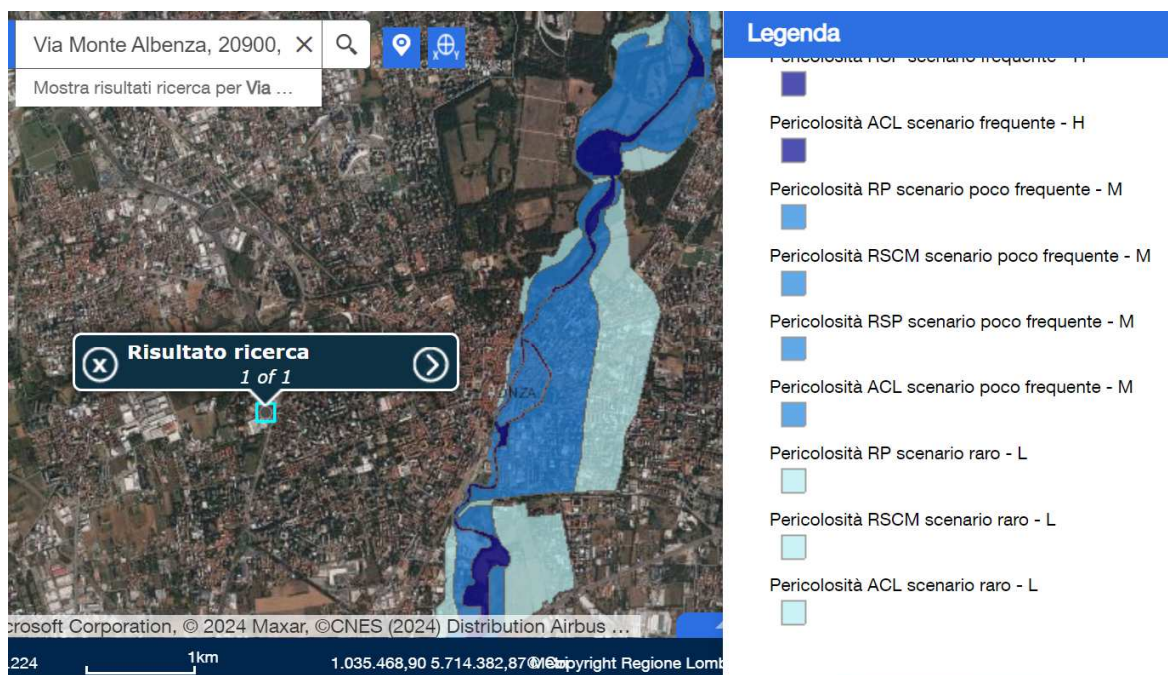
Nei grafici di penetrazione (vedi allegati) gli occhi pollini si riconoscono immediatamente laddove c'è una brusca diminuzione della resistenza alla punta, intesa come numero di colpi ogni 30 cm di avanzamento, nel mezzo di un terreno a buona capacità resistiva (numero di colpi più alto).

8. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E VINCOLI

In questa zona l'idrografia è rappresentata dal Fiume Lambro e dal Canale Villoresi, che scorrono rispettivamente a circa 950 m e 2,0 km ad est rispetto all'area di intervento.

L'area risulta non vincolata in quanto esterna alle fasce di rispetto di Polizia Idraulica.

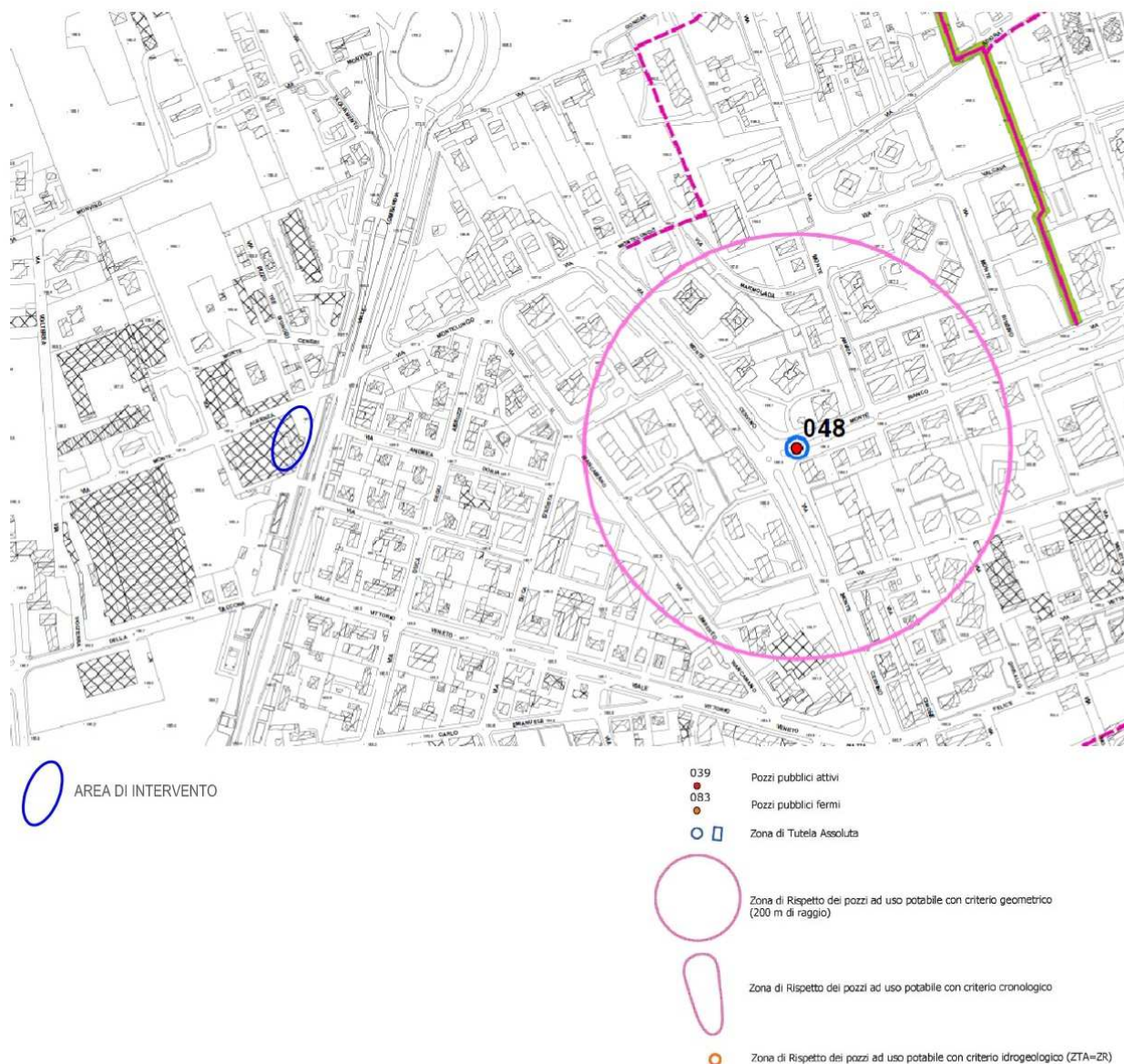
Inoltre, la figura sottostante, estratta dal GeoPortale della Lombardia e riguardante la mappatura del rischio idraulico della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – DLgs 49/2010 – “Adozione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PGRA) e del Progetto di Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI)”, aggiornata al 2022, mostra che l'area di intervento non ricade in ambito di allagamento.



9. POZZI PUBBLICI AD USO IDROPOTABILE E VINCOLI

Sul territorio comunale sono presenti pozzi pubblici ad uso idropotabile, ma l'area di intervento non risulta compresa all'interno delle relative fasce di rispetto.

Pertanto, anche da questo punto di vista, l'area non è vincolata.



Stralcio della "Carta dei vincoli" del P.G.T. vigente.

10. FATTIBILITA' GEOLOGICA

L'area oggetto di studio, nel P.G.T. comunale, è stata collocata nella classe di **fattibilità geologica 2 Be “con modeste limitazioni”**.

Principali Caratteristiche

In questa classe rientrano le Aree pianeggianti o debolmente acclivi nelle fasce di raccordo dei terrazzi principali, litologicamente costituiti da ghiaie a supporto clastico nell'ambito della piana principale e da sabbie limose e/o ghiaiose nei terrazzi vallivi.

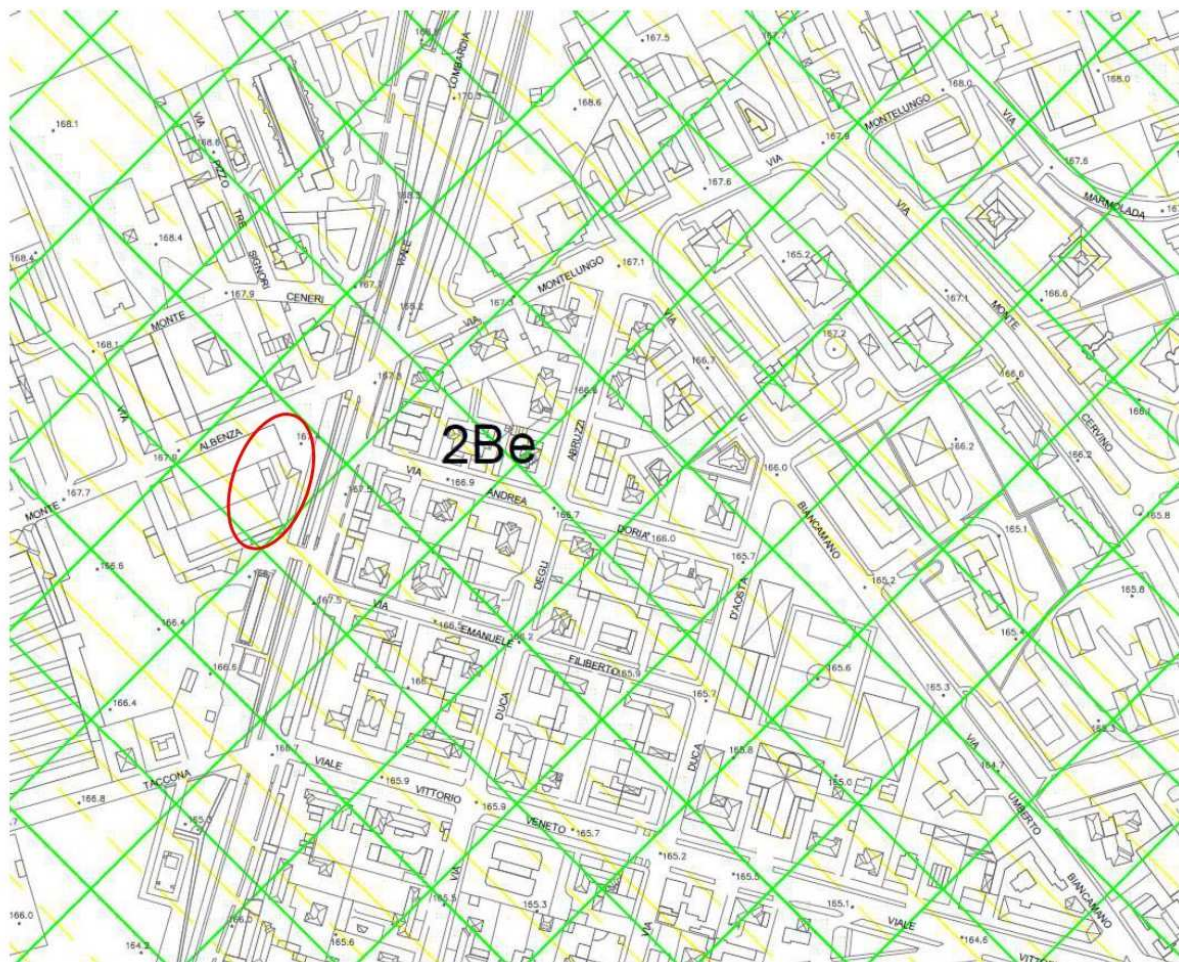
Possibile presenza di cavità nel sottosuolo (“occhi pollini”) che non generano particolari evidenze morfologiche sul terreno, con problematiche di tipo geotecnico legate a cedimenti differenziali (classe 2 Be).

Parere sulla edificabilità: Favorevole con modeste limitazioni dovute alle caratteristiche geotecniche e di drenaggio delle acque.

Tipo di intervento ammissibile: sono ammesse tutte le categorie di opere edificatorie ed infrastrutturali previa verifica come di seguito descritto. Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di restauro, manutenzione, risanamento conservativo, ristrutturazione (così come definiti dall'art. 3 del D.P.R. 380/2001), nel rispetto delle normative vigenti.

Indagini di approfondimento 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 dei terreni, da effettuare preventivamente alla progettazione esecutiva per tutte le opere edificatorie.

Interventi prevedere in fase da progettuale: per ogni tipo di opera gli interventi da prevedere saranno rivolti alla regimazione idraulica e alla predisposizione di accorgimenti per lo smaltimento delle acque meteoriche (RE) e quelle di primo sottosuolo.



CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA D.G.R. IX/2616/2011	PRINCIPALI CARATTERISTICHE
Classe 2 Be Classe 2 Be' Besnate FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI	Aree pianeggianti o debolmente acclivi nelle fasce di raccordo dei terrazzi principali, litologicamente costituiti da ghiaie a supporto clastico nell'ambito della piana principale e da sabbie limose e/o ghiaiose nei terrazzi vallivi. Possibile presenza di cavità nel sottosuolo ("occhi pollini") con problematiche legate a cedimenti differenziali (classe 2Be').

Stralcio della "Carta di fattibilità geologica" del P.G.T. vigente.

11. NOSTRE ULTERIORI PRESCRIZIONI PER LA PRESENZA DI OCCHI POLLINI

Caratteristiche principali: con la definizione “occhio pollino” si identifica una cavità di dimensioni variabili che si può generare nel sottosuolo e che può essere distinta in tipologie differenti per genesi e morfologia. Le cavità potrebbero formarsi nei sedimenti non consolidati dei depositi fluvioglaciali. Si rinvencono in genere a profondità variabili da pochi decimetri fino a oltre 10 metri e possono avere una cospicua cubatura; la genesi di tali cavità è connessa a processi di piping, ossia alla lenta asportazione dei granuli del sedimento. In concomitanza di eventi meteorici, l'acqua si infiltra nel sottosuolo occasionalmente favorita dalla presenza di vie di drenaggio preferenziali preesistenti, quali fratture da disseccamento e cavità lasciate da radici di piante. Altra tipologia di cavità che potrebbe generarsi è la galleria superficiale, in genere di pochi decimetri di diametro e lunghezza variabile in genere metrica. La sua presenza si associa in genere ad una sovrapposizione tra due litologie a diversa permeabilità, con la litologia meno permeabile sottostante, e una scarpata che consente l'uscita dell'acqua dal sistema.

Prescrizioni per prevenzione e gestione del fenomeno: come appena descritto, la circolazione di acqua nel sottosuolo è uno dei fattori fondamentali nella formazione degli “occhi pollini”. Nelle aree in cui risulta esserci tale fenomeno deve essere prestata la massima attenzione nello smaltimento delle acque nel terreno. In queste zone deve essere evitato l'uso di pozzi perdenti in quanto l'immissione di acqua a seguito di precipitazioni può innescare il fenomeno e/o contribuire in modo sostanziale alla sua accentuazione, aumentando quindi la probabilità di avere danni alle opere. È da evitare di usare gli “occhi pollini” come pozzi perdenti naturali in cui convogliare le acque di scarico. È necessario prevedere lo smaltimento di tutte le acque in fognatura. Le opere di fognatura dovranno essere quindi realizzate con i migliori standard qualitativi presenti sul mercato e a tenuta stagna. In sintesi, deve essere previsto l'allontanamento dal sito in oggetto di tutte le acque potenzialmente percolanti nel terreno.

12. SUPERFICI DI PROGETTO

Come detto, il progetto prevede la realizzazione di un nuovo parcheggio pubblico.

Le superfici di progetto da considerare sono le seguenti:

- Superficie totale di intervento **S** → **1976,95 m²** = 0,197695 ha (ettari);
- **S_{IMP}** → superfici impermeabili = **842,80 m²**
- **S_{SEMIP}** → superfici semipermeabili = **0,00 m²**
- **S_{FILTR NON COLLETTATE}** → superfici filtranti al 100%, non collettate alle opere di invarianza = **1134,15 m²**, di cui 916,29 m² di aree verdi e 217,86 m² di autobloccanti drenanti al 100% (vedi scheda tecnica in allegato)

13. SUPERFICIE SCOLANTE IMPERMEABILE E COEFFICIENTE MEDIO PONDERALE

Assumendo i coefficienti di deflusso corrispondenti alle varie superfici (articolo 11 del R.R. 8/2019), ossia 1 per le superfici impermeabili, 0,7 per le superfici semipermeabili (nel nostro caso non ci sono), 0,3 per le superfici verdi collettate alle opere di invarianza (nel nostro caso non ci sono perché filtranti al 100% e non collettate), si ottengono i seguenti risultati:

superficie scolante impermeabile **S_{si}**

$$(842,80 \text{ m}^2 \times 1,0) + (0,00 \text{ m}^2 \times 0,7) + (0,00 \text{ m}^2 \times 0,3) = 842,80 \text{ m}^2 = 0,084280 \text{ ha}$$

Coefficiente medio ponderale **ϕ_m** dell'intervento

$$\mathbf{S_{si} / S} = 842,80 \text{ m}^2 / 1976,95 \text{ m}^2 = 0,426.$$

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

14. CURVA PLUVIOMETRICA

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

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

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

Ottenendo i seguenti parametri:



A1 - Coefficiente pluviometrico orario	N - Coefficiente di scala	GEV - parametro alpha
31.10	0.3048	0.2951

A1 - Coefficiente pluviometrico orario	31.10
N - Coefficiente di scala	0.3048
GEV - parametro alpha	0.2951
GEV - parametro kappa	-0.0196
GEV - parametro epsilon	0.8236

La curva che si ottiene dal suddetto sito di Arpa determina i seguenti valori:

tempo di ritorno $Tr = 50$ anni

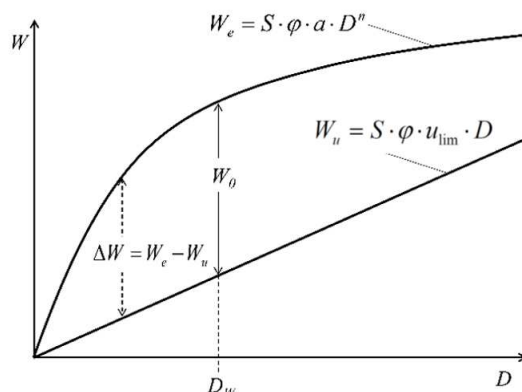
- $a = 62,829374 \text{ mm/ora}^n$;
- $n = 0,5$ per durate $D < 1$ ora e $0,3048$ per durate $D \geq 1$ ora.

15. ASPETTI TEORICI SUL 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 :

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 invaso.



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:

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:

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

Volume entrante

Volume uscente

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

Si specifica che $S \cdot \phi$ 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 un ricettore (fognatura o corso idrico superficiale).

16. SPECIFICHE TECNICHE PER OPERE DI URBANIZZAZIONE (BRIANZACQUE)

Riportiamo le specifiche tecniche le opere di urbanizzazione, comunque consultabili, assieme alla procedura di presentazione della documentazione, al sito <https://www.brianzacque.it/it/servizioclienti/aziende/richiedi-parere-tecnico-preventivo-fognatura>.

Nei progetti di estensione di rete di fognatura meteorica, ai sensi del Regolamento di Invarianza Idrologica e Idraulica di Regione Lombardia (R.R. 7/2017 e s.m.i.), si deve prediligere l'infiltrazione delle acque meteoriche in loco mediante adeguati manufatti, previa esecuzione di indagini in situ per la determinazione del coefficiente di permeabilità; nel caso si verifichi la necessità di realizzare invasi di laminazione sono da prediligere soluzioni "in linea" quali tombotti scatolari o condotte di diametro maggiorato (anche più condotte parallele), con scarico in fognatura, laddove possibile a gravità (con regolatori di portata).

In relazione alle diffuse criticità idrauliche della rete fognaria del territorio gestito da Brianzacque, al fine di garantire la massima tutela delle reti fognarie e del territorio stesso, la progettazione delle opere fognarie di futura gestione Brianzacque in generale deve prevedere dimensionamento idraulico in linea con i principi di invarianza idrologica e idraulica; nel caso sia previsto lo scarico di acque meteoriche in pubblica fognatura, la portata massima scaricata dovrà essere limitata in misura non superiore a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile, fatte salve maggiori limitazioni della portata scaricata per motivate ragioni.

Le nuove condotte di pubblica fognatura devono avere diametro interno minimo pari 300 mm, incluse le condotte di scarico a gravità provenienti dalle vasche volano (sono esclusi gli allacciamenti ed i collegamenti delle caditoie stradali) e devono di norma innestarsi sulle condotte fognarie esistenti in cameretta di ispezione, con scorrimento posto ad una quota non inferiore al terzo superiore condotta della fognatura esistente.

Le fognature meteoriche per diametri fino a 600 mm devono essere realizzate con tubazioni in PVC del tipo SN8 SDR 34 conformi alla norma UNI EN 1401-1/2009, collocate su fondo non cedevole e posate su letto, rinfiancate e ricoperte con materiale sciolto adeguatamente costipato, costituito da sabbia o sabbia mista con ghiaia di pezzatura massima di 20 mm; dovranno avere un ricoprimento con materiale sciolto costipato dello spessore minimo di 15 cm, misurato sopra la generatrice superiore (estradosso); il successivo riempimento dello scavo dovrà essere eseguito con mista naturale di cava; per le condotte di linea il diametro minimo è DE315mm; per il collegamento di caditoie e griglie il diametro minimo è DE160mm.

Il ricoprimento delle tubazioni fognarie di linea (esclusi quindi gli allacciamenti ed i collegamenti delle caditoie), misurato dalla generatrice superiore, non potrà essere inferiore a 80 cm; qualora non fosse tecnicamente fattibile, è necessario garantire idonea protezione realizzando una soletta di protezione in CLS con rete elettrosaldata per tubi in materiale plastico quali PVC o PEAD, o bauletto in CLS con rete elettrosaldata per tubi in GRES o C.A.; in ogni caso non sono mai ammessi ricoprimenti inferiori a 50cm.

A protezione di tutte le tubazioni deve essere prevista la posa di rete di segnalazione realizzata in PE di larghezza non inferiore a 25 cm, da disporsi sopra la generatrice superiore della tubazione ad una distanza non inferiore a 40 cm.

Le tubazioni degli ALLACCIAMENTI FOGNARI E DELLE CADITOIE dovranno essere in PVC SN8 SDR 34 (di norma DE160mm) conformi alla norma UNI EN 1401-1/2009, collocate su fondo non cedevole e posate su letto, rinfiancate e ricoperte con sabbia o sabbia mista con ghiaia di pezzatura massima di 20 mm; il ricoprimento con materiale sciolto costipato dovrà avere spessore minimo di 15 cm, misurato sopra la generatrice superiore (estradosso).

I raccordi degli allacciamenti alla condotta fognaria principale devono essere realizzati utilizzando pezzi speciali del tipo braga a 45° (per nuove condotte fognarie), oppure in alternativa possono essere realizzati mediante carotaggio della parete della condotta fognaria (da realizzarsi mediante fresa carotatrice) ed inserimento di pezzo speciale di raccordo completo di guarnizione in grado di garantire la tenuta idraulica bidirezionale fino a 0,5 bar oltre alla tenuta statica.

Gli organi di regolazione della portata (paratoie murali e regolatori a vortice), dovranno essere collocati immediatamente al di sotto di un chiusino per consentirne agevole accessibilità per ispezione e manutenzione; al fine di ottenere una migliore regolazione delle portate effluenti e per evitare intasamenti della luce libera è sempre preferibile l'installazione di regolatori di portata a vortice conformemente alle prescrizioni tecniche dei produttori in termini di posa, alloggiamento, ispezionabilità, collegamenti e quant'altro.

17. PORTATA MASSIMA DI SCARICO IN FOGNATURA

Lo scarico in fognatura rispetterà quanto prescritto nell'art. 8 del R.R. 8/2019.

In particolare, gli scarichi sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque, per le aree ad alta criticità, qual è Monza, entro il valore massimo ammissibile (u_{lim}) pari a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.

Pertanto, nel caso in oggetto, la portata massima di scarico in fognatura è:

$$Q_{lim} = S_{si} \times u_{lim} = 0,084280 \text{ ha} \times 10 \text{ l} \cdot \text{ha/s} = \mathbf{0,84 \text{ l/s.}}$$

Il progetto non consente di utilizzare la valvola vortice e quindi lo scarico a gravità, per cui si è costretti ad installare una pompa a valle del tombotto (vedi capitolo successivo). Infatti, la quota del tombotto sarà – 1,80 m circa mentre la quota della nuova fogna sarà – 0,90 m circa.

Si utilizzerà una Pompa Grundfos UNILIFT CC5_M1 50 Hz, di cui si allega la scheda tecnica.

18. DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

Ai sensi dell'art. 11, comma 2, lettera e) del R.R. n. 7/2017 e s.m.i., il volume di laminazione da adottare per la progettazione degli interventi di invarianza idraulica e idrologica è il maggiore tra quello risultante dai calcoli (Metodo delle sole piogge) e quello valutato in termini parametrici come requisito minimo.

Relativamente alle scelte progettuali, si adottano le specifiche tecniche per opere di urbanizzazione in uso a BrianzAcque, consultabili integralmente sul sito dell'ente gestore.

In particolare, nel caso si verifichi la necessità di realizzare invasi di laminazione sono da prediligere soluzioni "in linea" quali tombotti scatolari o condotte di diametro maggiorato (anche più condotte parallele).

In questo caso si è deciso di realizzare un tombotto scatolare con scarico mediante pompaggio in fognatura.

Il tombotto avrà le seguenti dimensioni:

- Lunghezza = 50 m;
- Sezione = 1,25 m x 1,25 m = 1,5625 m²;
- Volume utile = 50 m x 1,5625 m² = **78,125 m³**.

18.1. VOLUME CON METODO DELLE SOLE PIOGGE

Svolgendo i calcoli del “Metodo delle sole piogge” (formule 12’ e 13’ a pag. 18) e considerando come portata di uscita la portata di scarico in fognatura di cui al capitolo 17, si ottengono i seguenti valori:

Tr 50 anni	
durata critica D_w	11,08 ore
volume da laminare W_0	76,60 m³

18.2. VOLUME DA REQUISITO MINIMO

Il requisito minimo per Monza è 800 m³/ha (area ad alta criticità nel R.R. 7/2017 e s.m.i.).

Pertanto, si ottiene il seguente volume:

$$800 \text{ m}^3/\text{ha} \times S_{si} = 800 \text{ m}^3/\text{ha} \times 0,084280 \text{ ha} = \mathbf{67,42 \text{ m}^3}$$

18.3. CONSIDERAZIONI FINALI

Riassumendo, si ha:

Volume massimo calcolato con “Metodo sole piogge”	Volume da requisito minimo	Volume utile del sistema pozzi
76,60 m ³	67,42 m ³	78,125 m ³

Pertanto, il volume utile del sistema di raccolta (tombotto) garantisce i volumi richiesti.

18.4. TEMPO DI SVUOTAMENTO

Il calcolo del tempo di svuotamento è il seguente:

$$t_{svuot} = W_0 / Q_{lim} = \frac{76600 \text{ l}}{0,84 \text{ l/s}} = 25,33 \text{ ore}$$

Il tempo di svuotamento dell’invaso è quindi inferiore alle 48 ore, valore imposto come limite dal regolamento regionale.

19. PIANO DI MANUTENZIONE

Al fine del corretto funzionamento nel tempo delle opere di invarianza idraulica, 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 intasamenti e 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 del tombotto, deve essere svolta nel rigoroso rispetto delle fondamentali norme antinfortunistiche atte a tutelare l'incolumità degli operatori; in particolare si dovrà:

- prima dell'accesso alla cameretta verificare per mezzo di appositi strumenti di rilevazione l'assenza di gas dannosi;

- l'operatore che accede dovrà essere opportunamente istruito sulle procedure di accesso; inoltre dovrà essere provvisto di abbigliamento idoneo alla protezione contro il rischio biologico, ovvero essere provvisto di tuta impermeabile, stivali con suola antisdrucchiolo, guanti, casco, occhiali.

Controlli da effettuare a cura di personale specializzato

- L'operazione di pulizia condotte e pozzetti/griglie della rete si rende necessaria, al fine di mantenere sgombra la sezione idraulica, dal deposito di materiali di sedimentazione sul fondo delle tubazioni al fine di garantire il deflusso di massima portata calcolato nel progetto e che potrebbe determinare pericolose e dannose formazioni d'acqua.

FREQUENZA INTERVENTO: in relazione alla tipologia dell'opera e comunque non inferiore a un espurgo ogni tre anni solari. Con stessa periodicità va fatta anche la pulizia e l'estirpazione delle piante infestanti.

- L'intervento di manutenzione straordinaria, non quantificabile economicamente a priori, consiste nella riparazione e/o sostituzione parziale di tubazioni, riparazione di camerette di ispezione, di pozzetti per la raccolta delle acque meteoriche, manutenzione costante ai manufatti di superficie quali chiusini e caditoie in ghisa.

FREQUENZA: ogni qualvolta si riscontra il cattivo stato di conservazione dei manufatti o il mancato funzionamento.

Ai tecnici BrianzAcque sarà sempre assicurato libero accesso per ispezione e manutenzione:

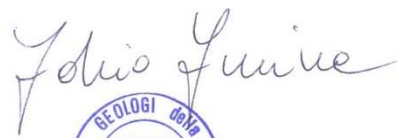
a. all'area di cantiere in sede di esecuzione dei lavori, al fine di effettuare controlli durante l'esecuzione dei lavori sino al loro collaudo;

b. a opera realizzata, per le operazioni di controllo e manutenzione ordinaria e straordinaria sulle condotte, senza sottostare a nessun tipo di asservimento o condizione che non sia quella derivante dalle normative di legge vigenti.

Prima della conclusione dei lavori sarà richiesto a BrianzAcque di effettuare il collaudo tecnico-funzionale delle reti idriche e fognarie.

Prima di procedere alle operazioni collaudo tutti i manufatti e tutte le condotte di fognatura saranno accuratamente pulite con idrogetto ad alta pressione, a cura e spese del soggetto esecutore; non è ammesso l'utilizzo di acque provenienti dalla pulizia delle betoniere, ma esclusivamente acqua pulita; in ogni caso le acque di lavaggio delle betoniere non possono essere scaricate nelle reti fognarie.

Dott. Geol. Fabio Fusina




ALLEGATI

- Elaborato idro.arpalombardia.it per il Metodo delle Piogge TR = 50 anni;
- Grafici delle prove penetrometriche;
- Scheda tecnica degli autobloccanti drenanti al 100%;
- Planimetria di progetto;
- Schema smaltimento acque meteoriche;
- Scheda tecnica pompa;
- Allegato E del R.R. 8/2019;
- Carta di identità del geologo.

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: Monza, via Monte Albena

Coordinate:

Linea segnatrice

Tempo di ritorno (anni) 50

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

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 31,1

N - Coefficiente di scala 0,3048

GEV - parametro alpha 0,2951

GEV - parametro kappa -0,0196

GEV - parametro epsilon 0,8236

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:

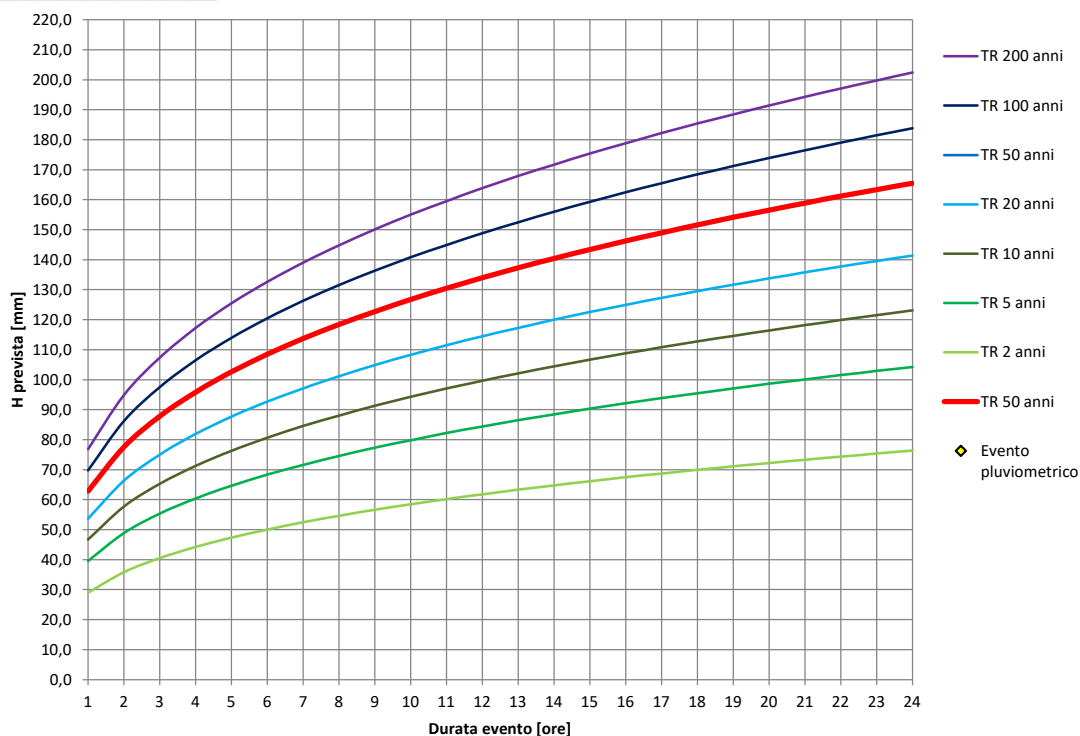
<http://idro.arpalombardia.it/manual/isp.pdf>

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	50
wT	0,93215	1,27280	1,50255	1,72612	2,02024	2,24418	2,47038	2,02023711
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	29,0	39,6	46,7	53,7	62,8	69,8	76,8	62,8293741
2	35,8	48,9	57,7	66,3	77,6	86,2	94,9	77,60982
3	40,5	55,3	65,3	75,0	87,8	97,6	107,4	87,8191627
4	44,2	60,4	71,3	81,9	95,9	106,5	117,2	95,8673271
5	47,3	64,6	76,3	87,7	102,6	114,0	125,5	102,614514
6	50,1	68,3	80,7	92,7	108,5	120,5	132,6	108,478391
7	52,5	71,6	84,6	97,1	113,7	126,3	139,0	113,696898
8	54,6	74,6	88,1	101,2	118,4	131,5	144,8	118,419865
9	56,6	77,3	91,3	104,9	122,7	136,4	150,1	122,748403
10	58,5	79,9	94,3	108,3	126,8	140,8	155,0	126,754309
11	60,2	82,2	97,1	111,5	130,5	145,0	159,6	130,490599
12	61,8	84,4	99,7	114,5	134,0	148,9	163,9	133,997649
13	63,4	86,5	102,1	117,3	137,3	152,5	167,9	137,306997
14	64,8	88,5	104,5	120,0	140,4	156,0	171,7	140,443796
15	66,2	90,4	106,7	122,5	143,4	159,3	175,4	143,428465
16	67,5	92,2	108,8	125,0	146,3	162,5	178,9	146,277828
17	68,8	93,9	110,8	127,3	149,0	165,5	182,2	149,005934
18	70,0	95,5	112,8	129,6	151,6	168,4	185,4	151,624644
19	71,1	97,1	114,6	131,7	154,1	171,2	188,5	154,144073
20	72,2	98,6	116,5	133,8	156,6	173,9	191,5	156,572929
21	73,3	100,1	118,2	135,8	158,9	176,5	194,3	158,918763
22	74,4	101,6	119,9	137,7	161,2	179,1	197,1	161,188171
23	75,4	102,9	121,5	139,6	163,4	181,5	199,8	163,386955
24	76,4	104,3	123,1	141,4	165,5	183,9	202,4	165,520245

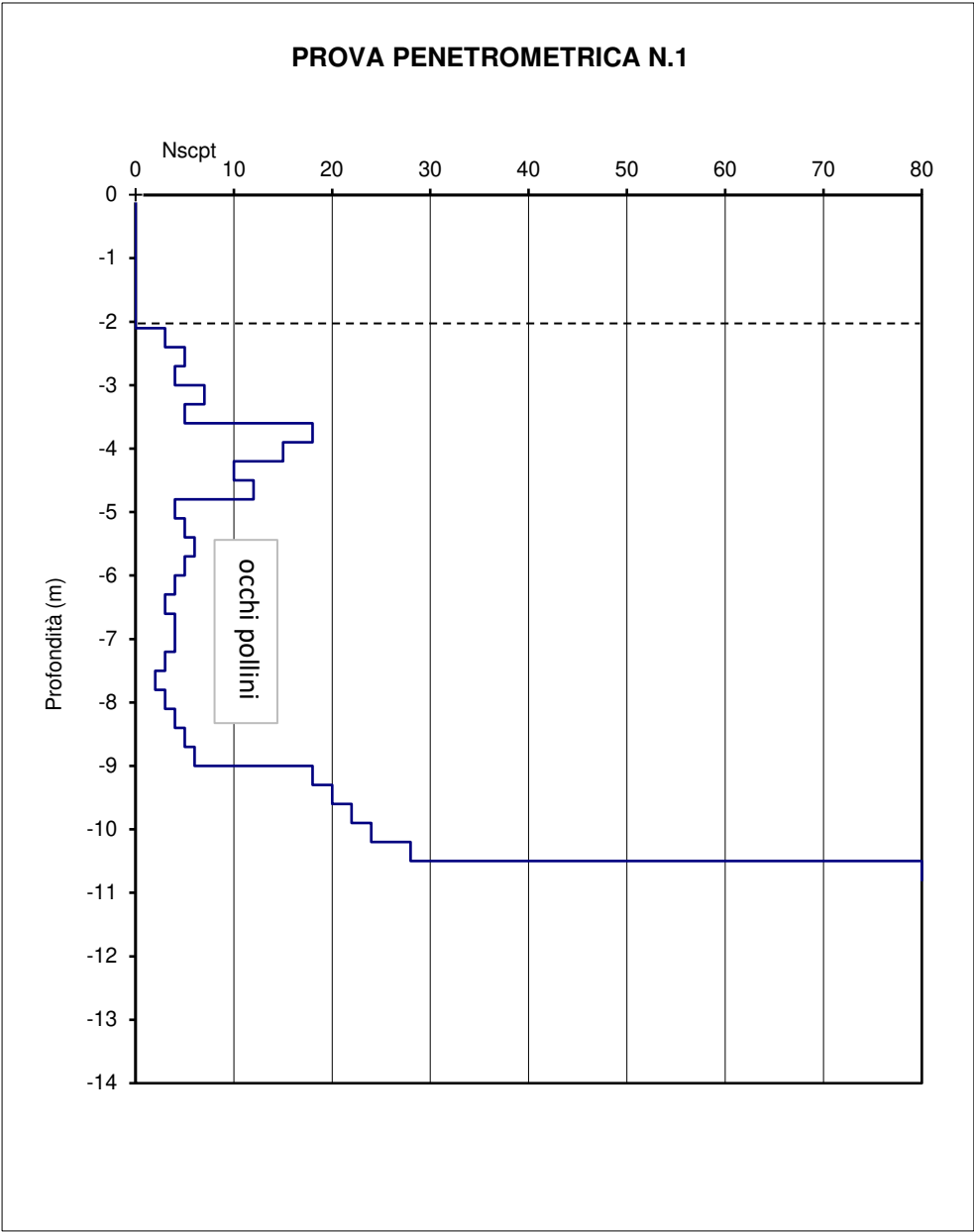
Linee segnatrici di probabilità pluviometrica



COMMITTENTE: SIRONI IMMOBILIARE S.R.L.
CANTIERE DI MONZA - VIA MONTE ALBENZA/VIALE LOMBARDIA
PROFONDITA' DELLA FALDA: NON RILEVATA
DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 10/05/2024
QUOTA DI ESECUZIONE PROVA: PIANO STRADA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	0	
	0	
	0	
	0	
-1,5	0	
	0	
	0	
	3	
-3	5	
	4	
	7	
	5	
-4,5	18	
	15	
	10	
	12	
-6	4	
	5	
	6	
	5	
-7,5	4	
	3	
	4	
	4	
-7,5	3	

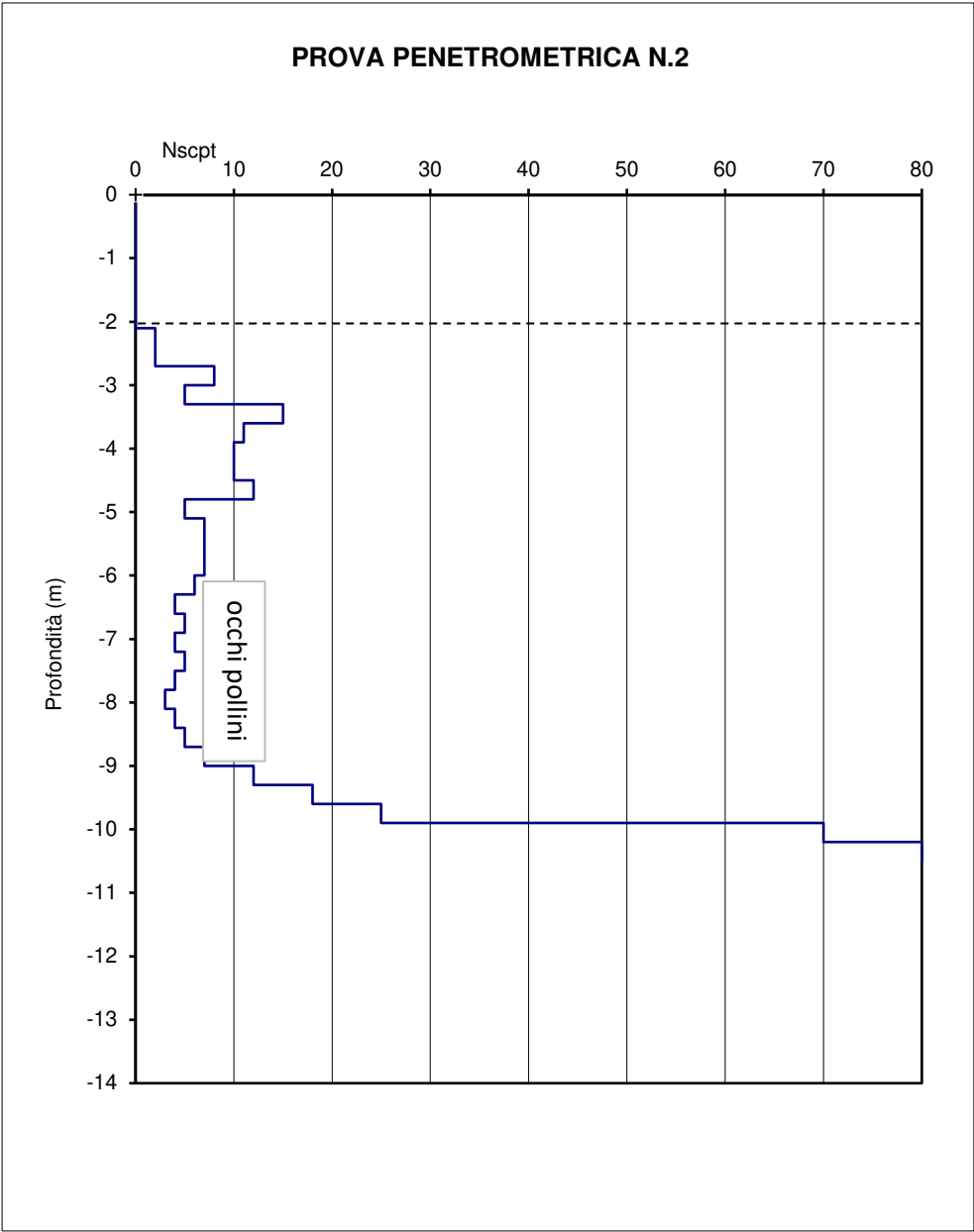
Profondità	RP	RL
	2	
	3	
	4	
	5	
-9	6	
	18	
	20	
	22	
-10,5	24	
	28	
	R	
-12		
-13,5		
-15		



COMMITTENTE: SIRONI IMMOBILIARE S.R.L.
CANTIERE DI MONZA - VIA MONTE ALBENZA/VIALE LOMBARDIA
PROFONDITA' DELLA FALDA: NON RILEVATA
DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 10/05/2024
QUOTA DI ESECUZIONE PROVA: PIANO STRADA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

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

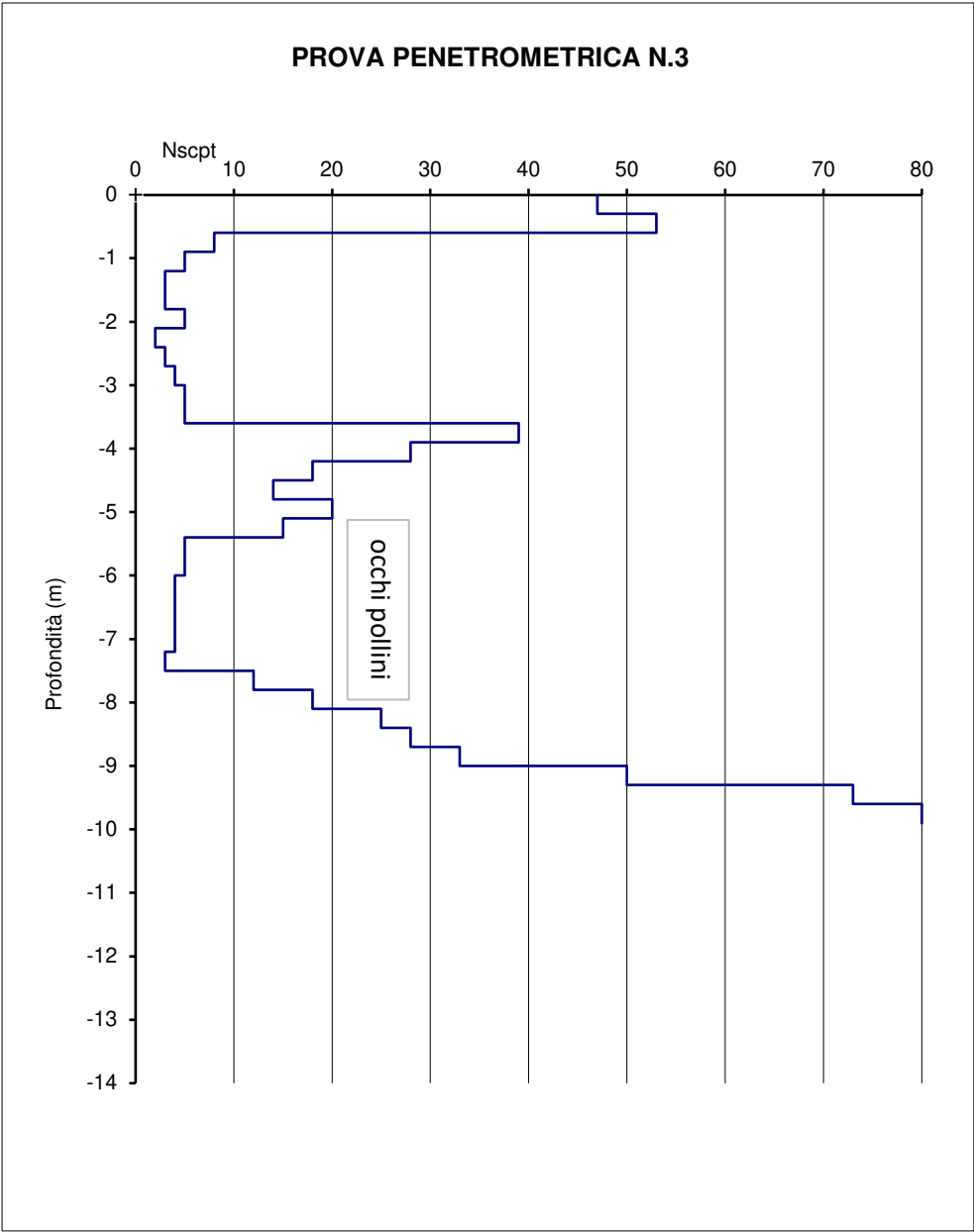
Profondità	RP	RL
	4	
	3	
	4	
	5	
-9	7	
	12	
	18	
	25	
-10,5	70	
	R	
-12		
-13,5		
-15		



COMMITTENTE: SIRONI IMMOBILIARE S.R.L.
CANTIERE DI MONZA - VIA MONTE ALBENZA/VIALE LOMBARDIA
PROFONDITA' DELLA FALDA: NON RILEVATA
DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 10/05/2024
QUOTA DI ESECUZIONE PROVA: PIANO STRADA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	47	
	53	
	8	
	5	
-1,5	3	
	3	
	5	
	2	
-3	3	
	4	
	5	
	5	
-4,5	39	
	28	
	18	
	14	
-6	20	
	15	
	5	
	5	
-7,5	4	
	4	
	4	
	4	
-7,5	3	

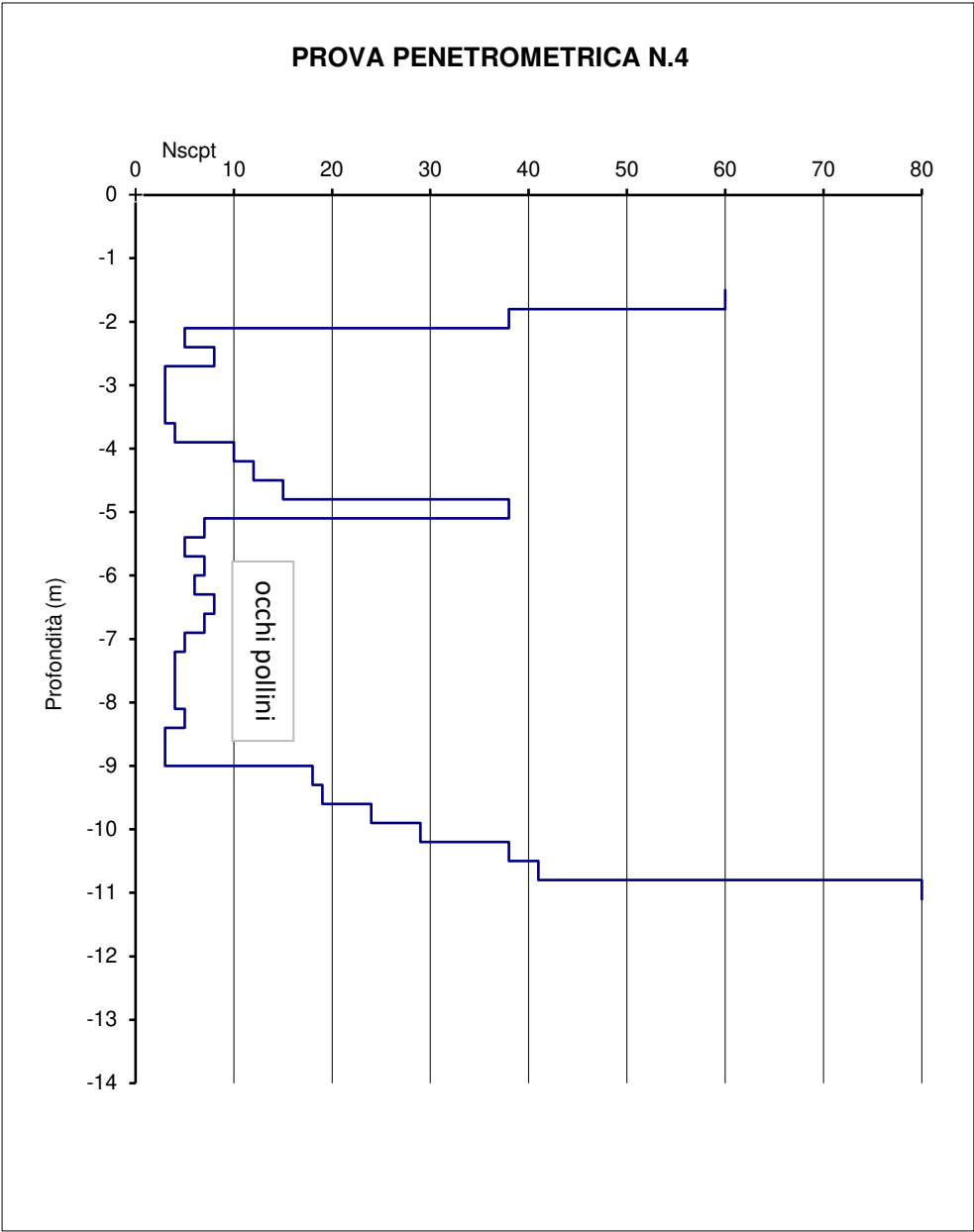
Profondità	RP	RL
	12	
	18	
	25	
	28	
-9	33	
	50	
	73	
	R	
-10,5		
-12		
-13,5		
-15		



COMMITTENTE: SIRONI IMMOBILIARE S.R.L.
CANTIERE DI MONZA - VIA MONTE ALBENZA/VIALE LOMBARDIA
PROFONDITA' DELLA FALDA: NON RILEVATA
DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 10/05/2024
QUOTA DI ESECUZIONE PROVA: - 1,50 METRI DA PIANO STRADA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0		
-1,5		
	60	
	38	
	5	
	8	
-3	3	
	3	
	3	
	4	
	10	
-4,5	12	
	15	
	38	
	7	
	5	
-6	7	
	6	
	8	
	7	
	5	
-7,5	4	

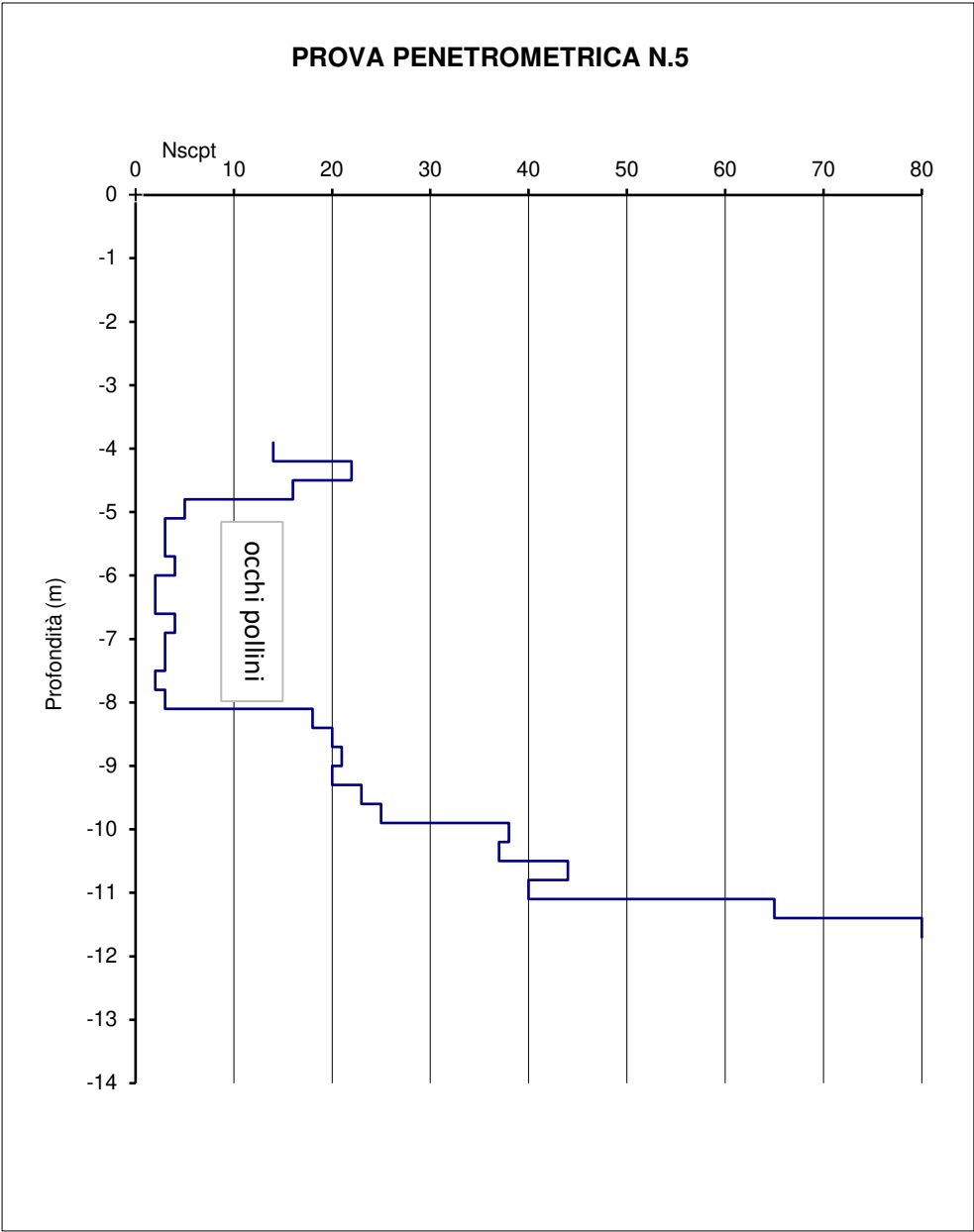
Profondità	RP	RL
	4	
	4	
	5	
	3	
-9	3	
	18	
	19	
	24	
	29	
-10,5	38	
	41	
	R	
-12		
-13,5		
-15		



COMMITTENTE: SIRONI IMMOBILIARE S.R.L.
CANTIERE DI MONZA - VIA MONTE ALBENZA/VIALE LOMBARDIA
PROFONDITA' DELLA FALDA: NON RILEVATA
DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 10/05/2024
QUOTA DI ESECUZIONE PROVA: - 4,00 METRI DA PIANO STRADA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0		
-1,5		
-3		
	14	
-4,5	22	
	16	
	5	
	3	
	3	
-6	4	
	2	
	2	
	4	
	3	
-7,5	3	

Profondità	RP	RL
	2	
	3	
	18	
	20	
-9	21	
	20	
	23	
	25	
	38	
-10,5	37	
	44	
	40	
	65	
	R	
-12		
-13,5		
-15		



V10

CARATTERISTICHE GENERALI

SPESORE	10 cm
PESO PAVIMENTAZIONE	±200 kg/m ²
GEOMETRIA (cm)	13x19.5–19.5x19.5–26x19.5–32.5x19.5
FABBISOGNO (±pz/m ²)	(13x19.5)=n°4 – (19.5x19.5)=n°6 (26x19.5)=n°5 – (32.5x19.5)=n°7
DENSITA' IMPASTO	≥2000 kg/m ³
LARGHEZZA GIUNTI	3÷6mm (*)
(*) A norma barriere architettoniche. Larghezza fughe <2cm (art. 8.2.2 del DM 236/89)	

CARATTERISTICHE TECNICHE

RESISTENZA TRAZIONE IND. PER TAGLIO	≥2.8 MPa
CARICO ROTTURA	≥250 N/mm
RESISTENZA A COMPRESSIONE	≥33 MPa (VALORE MEDIO) ≥28.5 MPa (VALORE CARATT.)
GELO/DISGELO RESISTENZA A COMPRESSIONE	≥32 MPa (VALORE MEDIO)
RESIDUA DOPO 56 CICLI DI PROVA ¹	≥26.5 MPa (VALORE CARATT.)
RESISTENZA SCIVOLAMENTO B.C.R.A.	Attrito eccellente $\mu \geq 0.74$ (**)
(**) A norma barriere architettoniche. Coeff. attrito >0.4 (art. 8.2.2 del DM 236/89)	

CARATTERISTICHE IDRAULICHE & AMBIENTALI

PERMEABILITA' ALL'ACQUA (UNI EN 12697-19) ²	Verticale $Q_v \geq 378$ l/min*m ² $k_v \geq 2.61 \cdot 10^{-3}$ m/s	Orizzontale $Q_h \geq 1063$ l/min*m ² $k_h \geq 1.39 \cdot 10^{-3}$ m/s
CONDUTTIVITA' IDRAULICA (UNI EN 12697-40) ³	HC $\geq 2.0 \cdot 10^{-2}$	
PERMEABILITA' MEDIA A CARICO CONSTANTE (UNI CEN ISO/TS 17892-11) ⁴	$K_{10} \geq 5.45 \cdot 10^{-6}$ m/s	
COEFFICIENTE DI DEFLUSSO (ψ)	0.00 (***)	
POROSITA' IMPASTO ⁵	≥10.5%	
CAPACITA' DRENANTE SPERIMENTALE ⁶	Cdre=100%	
CESSIONE IN ACQUA DEIONIZZATA DI METALLI PESANTI, CLORURI, FLUORURI, CIANURI, NITRATI, SOLFATI, AMIANTI ⁷	< limiti normativa vigente (Allegato 3 DM 05/02/1988 e s.m.i.)	
EMISSIONI DI AMIANTO	NESSUN CONTENUTO	

(***) Per eventi di forte intensità (200mm/h - durata >24h). La piovosità media nazionale è 50÷200mm/gg. (Rif. report RT12_16).

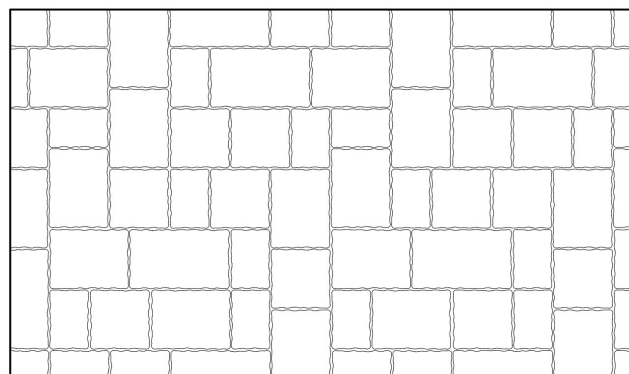
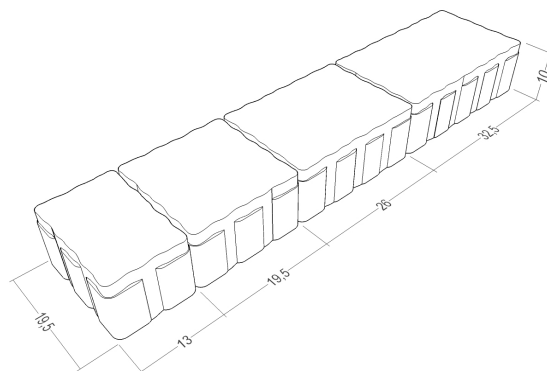
COLORI / FINITURE / IMBALLO

FINITURE	FILTRANTE
COLORI	ARDESIA DRAIN / LUSERNA DRAIN / ROCCIA VULCANICA DRAIN
TIPO IMBALLO	PALLETS
QUANTITA' IMBALLO	8.40 m ²
PESO IMBALLO	±1.70 ton

CERTIFICAZIONI & PRESTAZIONI

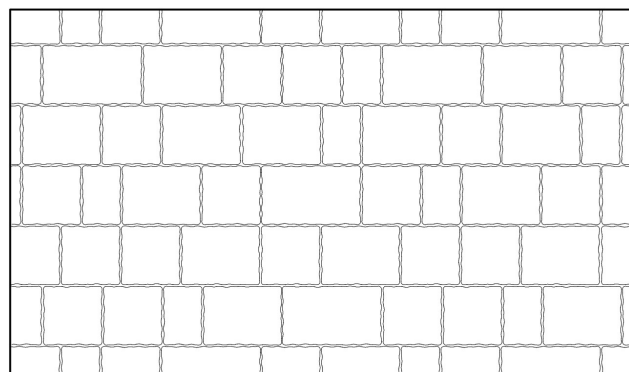
 Drenante	 Traffico pesante
 Antisdrucciolo	 Resistente al gelo/disgelo
 No barriere architettoniche	 Predisposto per posa di tipo meccanico (posa a correre)
 Prestazioni ECO	

VISTA ELEMENTI & POSA IN OPERA



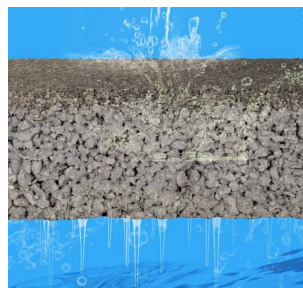
Posa "Alla Romanica"

Posa casuale (attenzione al diverso fabbisogno pz/mq)



Posa "A Correre"

Posa allineata (lato comune da 19.5cm)

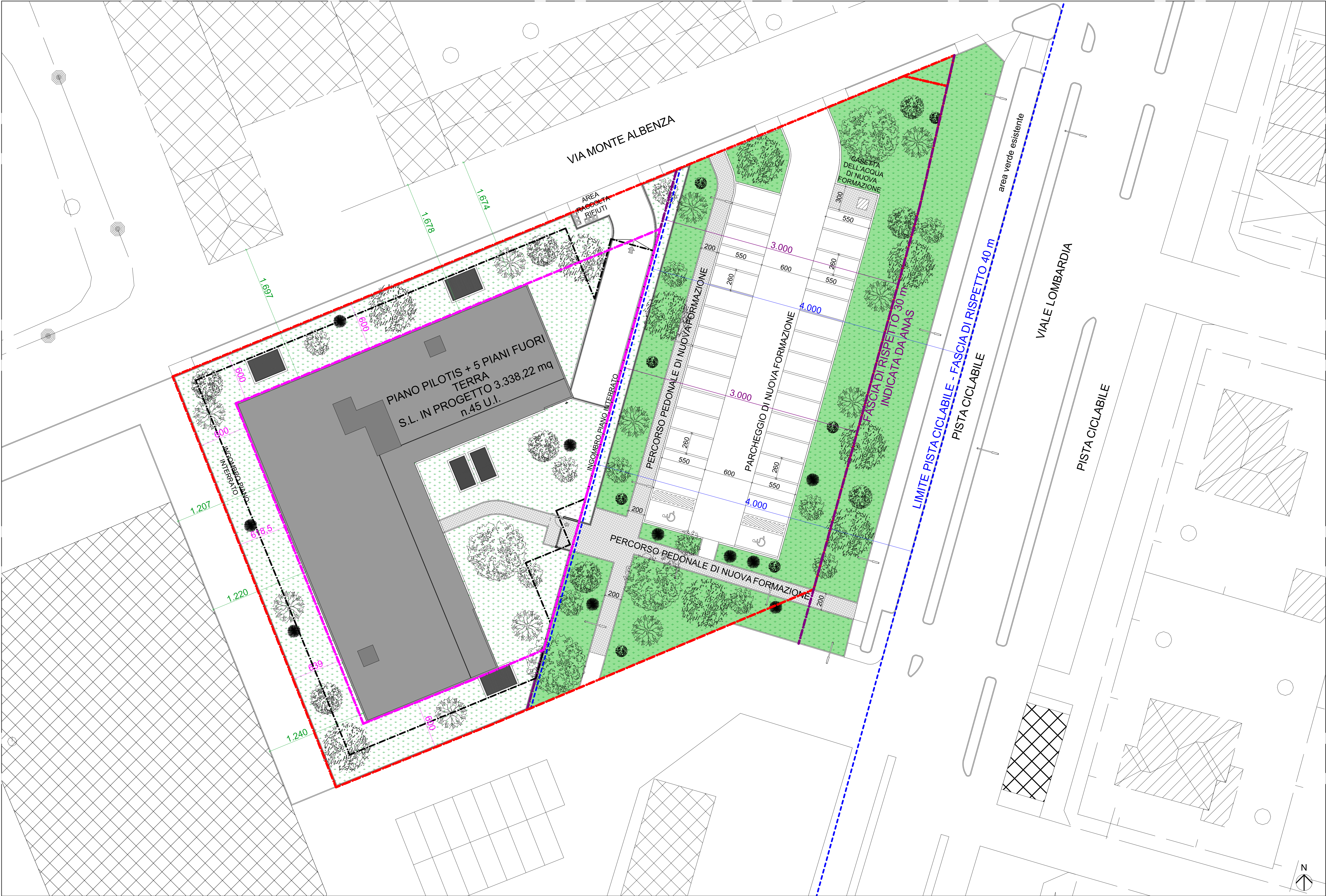


I vantaggi dell'impasto poroso:

- totale assenza di fori
- crea microclima favorevole
- mantiene la falda acquifera
- riduce le opere di raccolta e canalizzazione
- evita le pozzanghere
- non crea nuove barriere architettoniche (a norma Lgs.13/89 e DM 236/89)

Richiedi il report drenanti a ufficiotecnico@ferraribk.it

1 Rapporto di prova n°14-1760-001
2 Rapporto di prova n°17-9407-001
3 Rapporto di prova n°17-9407-002
4 Rapporto di prova n°17-9407-003
5 Rapporto di prova n°14-1760-001
6 Manuali Assobeton – Volume 3 - Drenanti
7 Rapporto di prova 16-1151-002



PLANIVOLUMETRICO STATODI PROGETTO - scala 1:200

LEGENDA

- AREA DI PROPRIETA'
- AREA DI GALLEGGIAMENTO
- VERDE PUBBLICO
- VERDE PRIVATO
- PIANTUMAZIONI DI NUOVA FORMAZIONE

COMUNE DI MONZA
PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA

OGGETTO: PROPOSTA DI MASSIMA DI PIANO MONZA, VIALE LOMBARDIA
IL COMMITTENTE:

LA PROPRIETA':

IL PROGETTISTA: IL DIRETTORE DEI LAVORI: L'IMPRESA:

cm2 centimetroquadrostudio
via Strada, 14 - 20051 Lissone (MB)
tel. 039 8711242
www.centimetroquadro.it
info@centimetroquadro.it

maffei mangiagalli architetti

1	01/02/24	Aggiornamento
0	27/04/23	Emissione
REV.	DATA	CAUSALE

RICHIEDENTE: SIRONI IMMOBILIARE S.R.L.
PROPRIETA': SIRONI IMMOBILIARE S.R.L.
TITOLO: PLANIVOLUMETRICO - STATO DI PROGETTO
COMMESSA: PROPOSTA DI MASSIMA DI PIANO - VIALE LOMBARDIA (MONZA)

TAVOLA
03
FASE: DEFINITIVA

N.B.: Questo elaborato è tutelato a norma di legge. Tutti i diritti sono riservati. Non è vietata la riproduzione e la elaborazione senza consenso scritto.



Dati invio

PROGETTO:	TAG UNITÀ:	QUANTITÀ:
RAPPRESENTANTE: _____	TIPO DI UTILIZZO:	DATA: _____
INGEGNERE:	INVIATO DA:	DATA:
APPALTATORE:	APPROVATO DA:	DATA:
	N. D'ORDINE:	DATA:

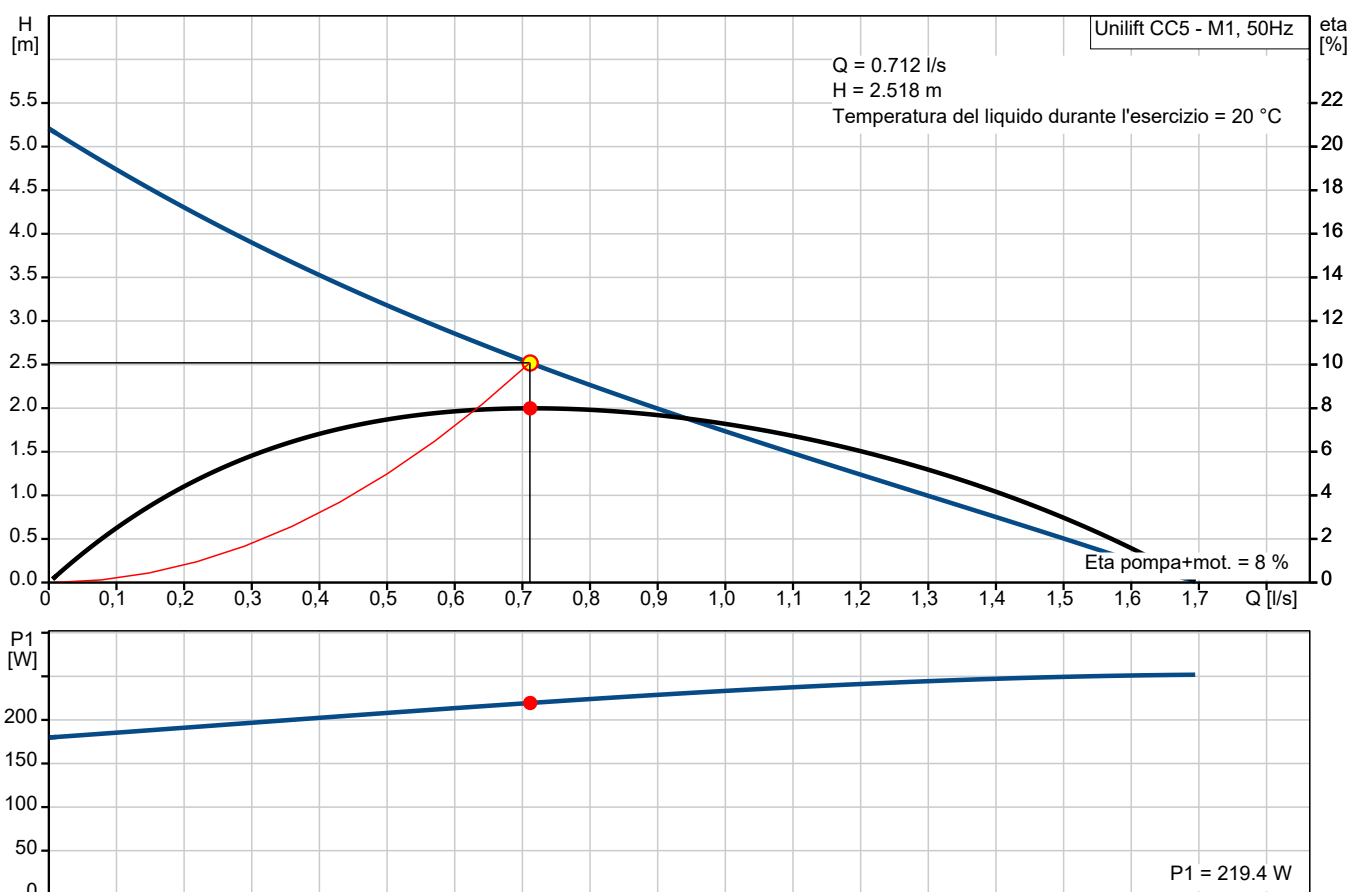


Unilift CC5 - M1

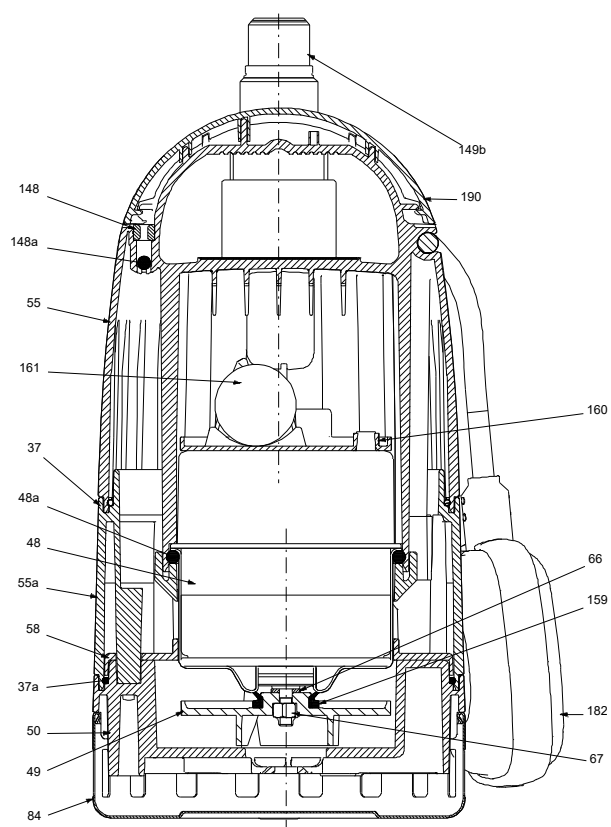
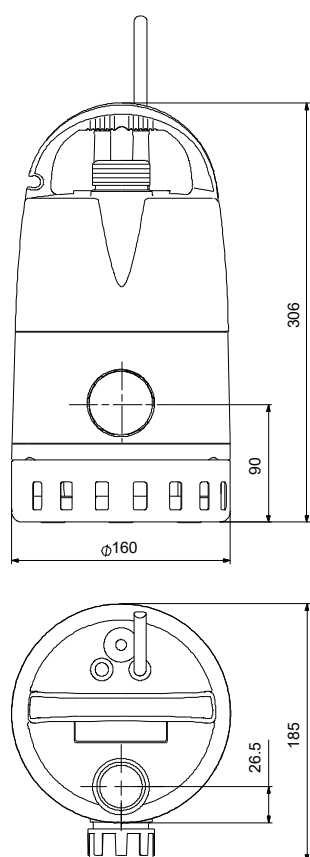
Il modello UNILIFT CC è una pompa sommersa a singolo stadio progettata per il pompaggio di acqua pulite, non aggressive e acque grigie fino a un livello di 3 mm. È dotata di uscita doppia, consentendo un facile adattamento alle tubazioni esistenti.

Attenzione: le foto e i disegni sono solo indicativi

Condizioni d'uso		Dati Pompa		Dati Motore	
Port.:	0.712 l/s	Gamma temperatura del liquido:	0 .. 40 °C	Frequenza di rete:	50 Hz
Prev.:	2.518 m	Max temperatura ambiente:	40 °C	Classe protez.:	IP68
Efficienza:	8 %	Codice prodotto:	96280965		
Liquido:	Qualsiasi fluido Newtoniano				
Temperatura:	20 °C				
NPSH richiesto:	m				
Densità:	1.000				



Dati invio



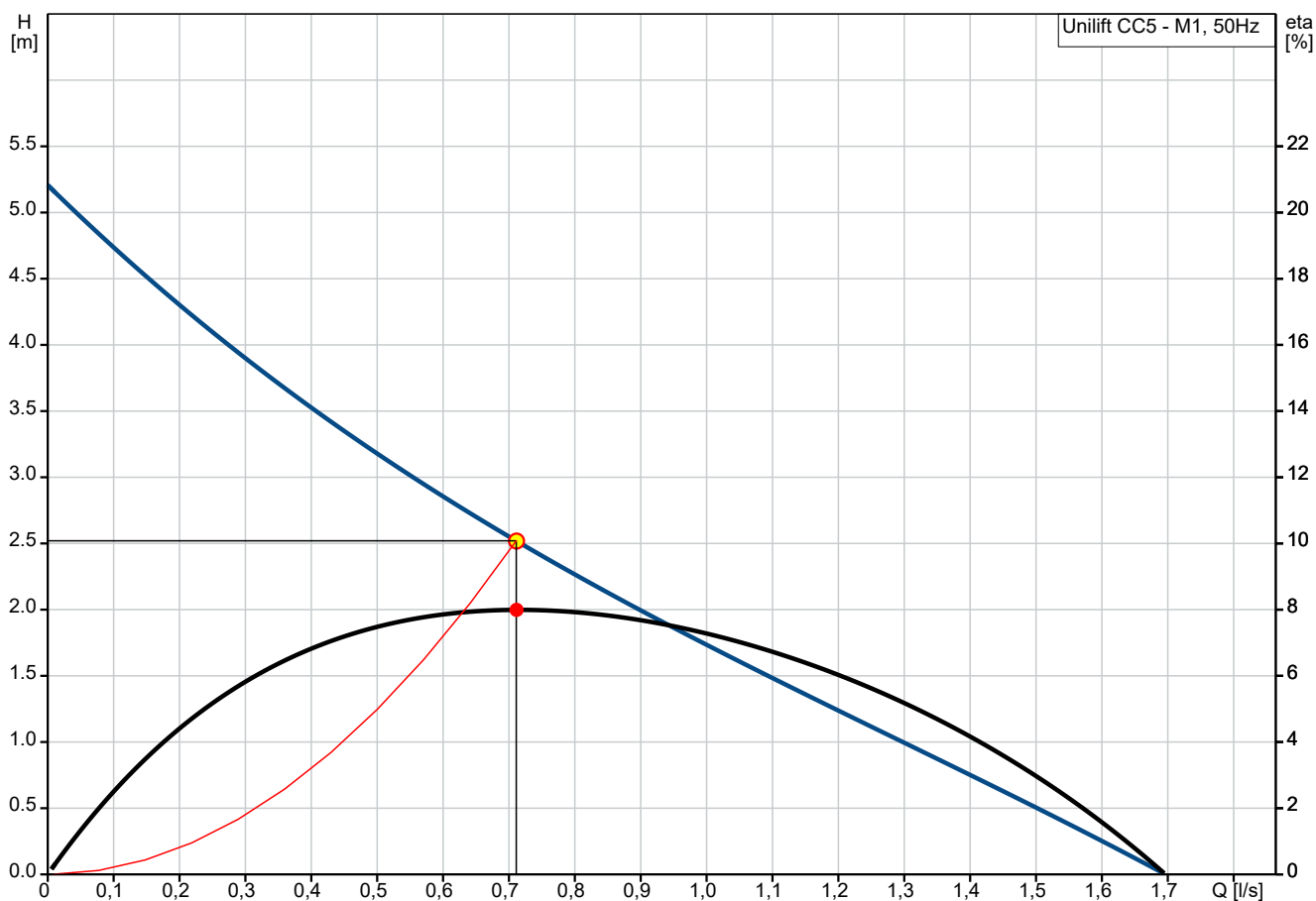
Materiale:

Corpo pompa: Polypropylene

Girante: Composite

Girante: PP 20 GF

96280965 Unilift CC5 - M1 50 Hz

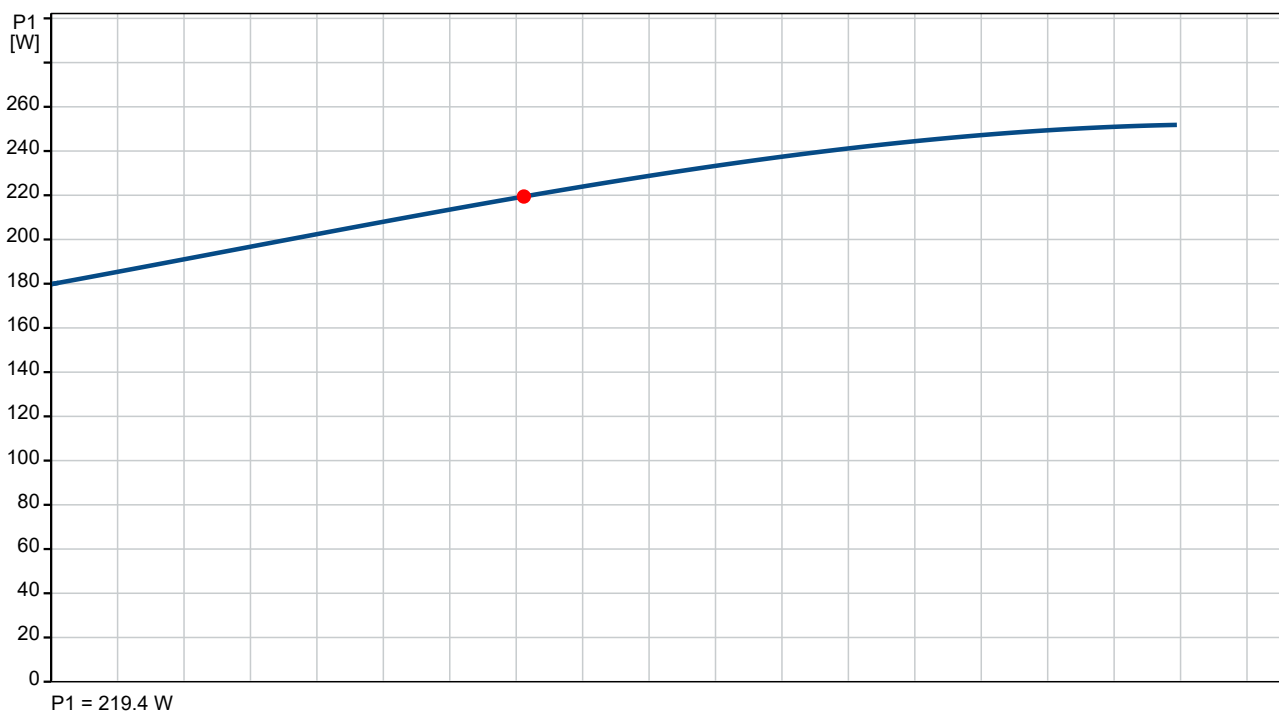


Q = 0.712 l/s

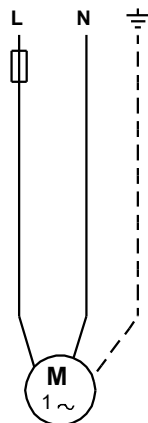
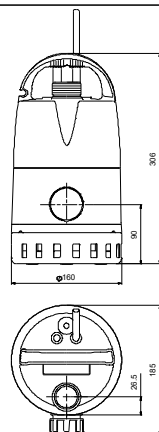
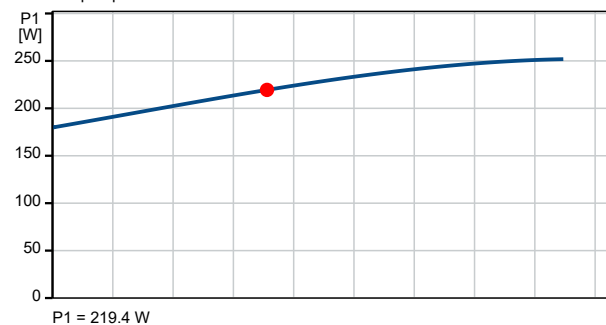
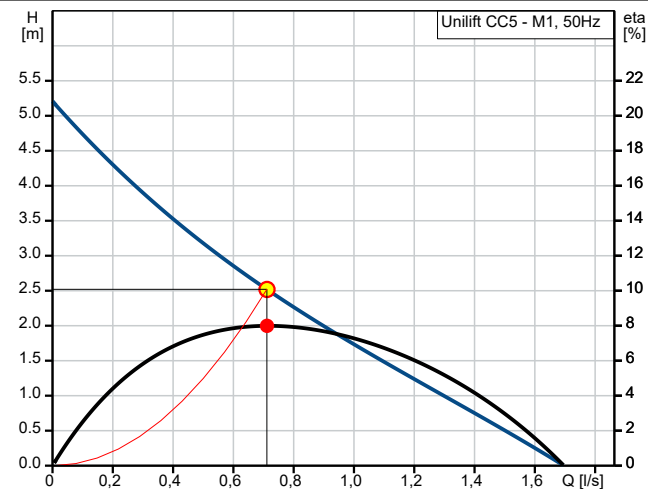
H = 2.518 m

Temperatura del liquido durante l'esercizio = 20 °C

Eta pompa+mot. = 8 %



Descrizione	Valore
Informazioni generali:	
Nome prodotto:	Unilift CC5 - M1
Codice prod.:	96280965
Codice EAN:	5700830761359
Prezzo:	€ 357
Tecniche:	
Portata calcolata:	0.712 l/s
Portata max:	1.67 l/s
Prevalenza della pompa:	2.518 m
Prevalenza max:	5 m
Max. Particella:	10 mm
Approvazioni:	CE, LGA, VDE, UKCA, SEP RO
Materiale:	
Corpo pompa:	Polypropylene
Pump housing:	PP - GF15
Girante:	Composite
Girante:	PP 20 GF
Motore:	Stainless steel
Motore:	EN 1.4301
Motore:	AISI 304
Albero:	Stainless steel
Albero:	EN 1.4301
Albero:	AISI 304
Installazione:	
Limite temperatura ambiente:	0 .. 40 °C
Tipo di collegamento:	R
Dimens. attacco:	1 1/4 inch
Profondità max. di installazione:	2 m
Liquido:	
Liquido pompato:	Qualsiasi fluido Newtoniano
Gamma temperatura del liquido:	0 .. 40 °C
Temperatura del liquido durante il funzionamento:	20 °C
Densità:	998.2 kg/m³
Dati elettrici:	
Potenza ingresso P1:	250 W
Potenza nominale - P2:	0.108 kW
Frequenza di rete:	50 Hz
Tensione nominale:	1 x 220-240 V
Corrente nominale:	0.98 A
Velocità trasmissione nominale:	2850 giri/min
Capacità condensatore - marcia:	4 µF/450 V
Classe di protezione (IEC 34-5):	IP68
Classe di isolamento (IEC 85):	B
Protezione motore integrata:	YES
Lunghezza cavo elettrico:	5 m
Tipo di spina del cavo:	SCHUKO
Altro:	
Peso netto:	4.32 kg
Peso lordo:	5.08 kg
Volume imballo:	0.017 m³
N. VVS danese:	391280151
N. RSK svedese:	5885921
Finlandese:	4822527
N. NRF norvegese:	9045616
Nazione di origine:	HU
Tariffa convenzione n.:	84137021





Nome Società:

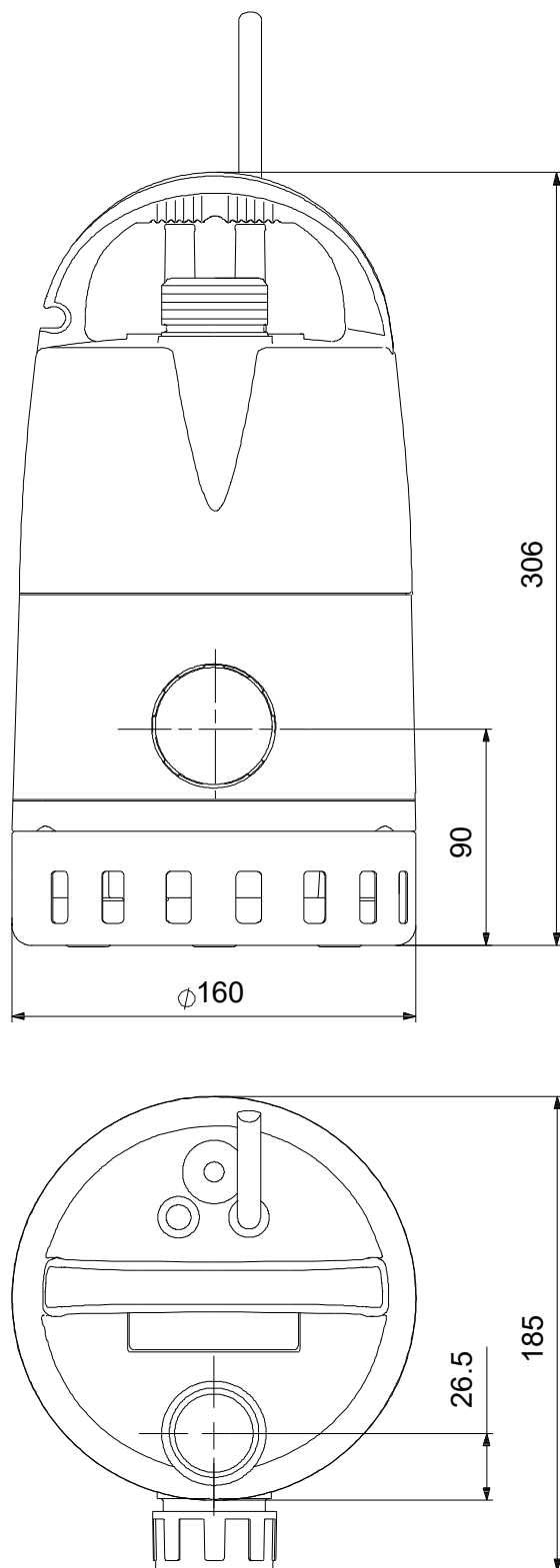
Creato da:

Telefono:

Data: 20/06/2024

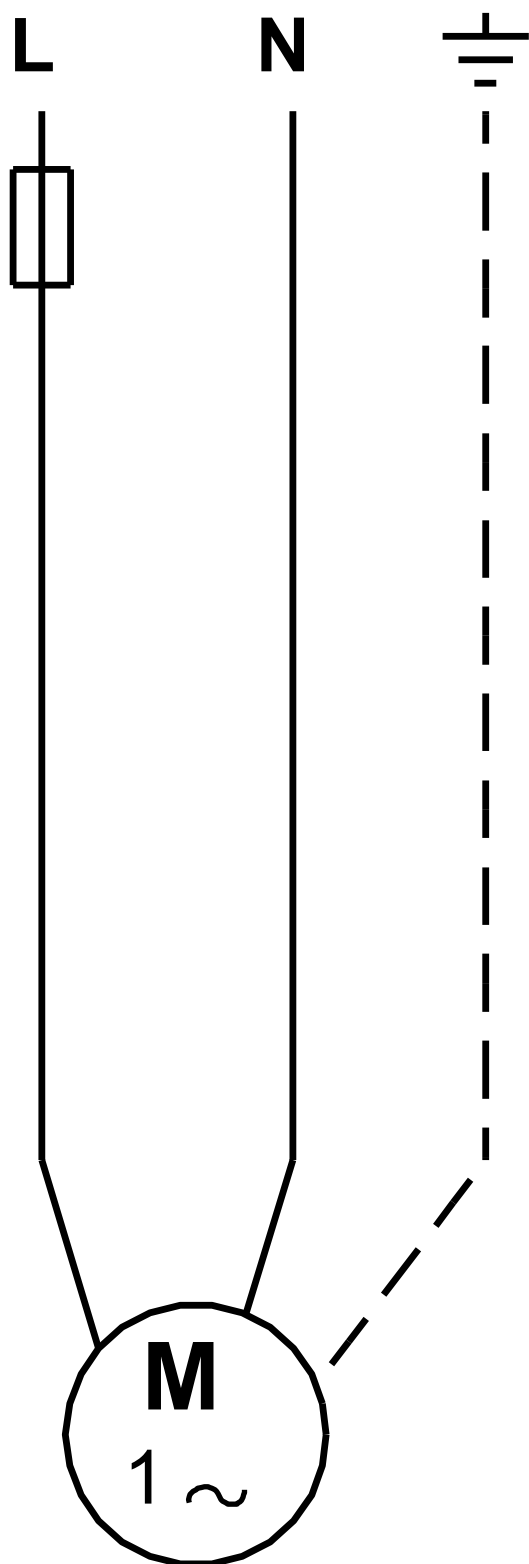
Descrizione	Valore
Environmental approvals:	WEEE

96280965 Unilift CC5 - M1 50 Hz



Nota: tutte le misure sono in mm se non diversamente specificato.
Attenzione: il disegno dimensionale semplificato non mostra tutti i dettagli.

96280965 Unilift CC5 - M1 50 Hz



Unità in [mm] salvo altre indicazioni

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 **FABIO FUSINA**
nato a **MILANO** il **02/07/1964**
residente a **MONZA**
in via **BOITO** n. **12**
iscritto all' ☒ Ordine dei **GEOLOGI**
della Regione **LOMBARDIA** n. **759**
incaricato dal/i signor/i
in qualità di [] proprietario, [] utilizzatore [] legale rappresentante del
..... **SIRONI IMMOBILIARE S.R.L.**..... di redigere il Progetto di invarianza idraulica e idrologica per
l'intervento di **REALIZZAZIONE DI UN NUOVO PARCHEGGIO PUBBLICO**
sito in Provincia di **MB** Comune di **MONZA**
in via/piazza **MONTE ALBENZA, ANGOLO VIALE LOMBARDIA** n.
Foglio n. Mappale n.

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

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

DICHIARA

☒ che il comune di **MONZA**, in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area:

- ☒ A: ad alta criticità idraulica
☐ B: a media criticità idraulica
☐ C: a bassa criticità idraulica

oppure

- ☐ che l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto di applicano i limiti delle aree A ad alta criticità

- ☒ che 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) **A - ALTA CRITICITA'**, pari a:
- ☒ 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
 - ☐ 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
 - ☐ l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento, derivante da limite imposto dall'Ente gestore del ricettore
- ☒ che, in relazione all'effetto potenziale dell'intervento e alla criticità dell'ambito territoriale (rif. articolo 9 del regolamento), l'intervento ricade nella classe di intervento:
- ☐ Classe "0"
 - ☐ Classe "1" Impermeabilizzazione potenziale bassa
 - ☒ Classe "2" Impermeabilizzazione potenziale media
 - ☐ Classe "3" Impermeabilizzazione potenziale alta
- ☐ che l'intervento ricade nelle tipologie di applicazione dei requisiti minimi di cui:
- ☐ all'articolo 12, comma 1 del regolamento
 - ☐ all'articolo 12, comma 2 del regolamento
- ☒ di aver redatto il Progetto di invarianza idraulica e idrologica con i contenuti di cui:
- ☒ all'articolo 10, comma 1 del regolamento (casi in cui non si applicano i requisiti minimi)
 - ☐ all'articolo 10, comma 2 e comma 3, lettera a) del regolamento (casi in cui si applicano i requisiti minimi)
- ☒ di aver redatto il Progetto di invarianza idraulica e idrologica conformemente ai contenuti del regolamento, con particolare riferimento alle metodologie di calcolo di cui all'articolo 11 del regolamento;

ASSEVERA

- ☒ che il Progetto di invarianza idraulica e idrologica previsto dal regolamento (articoli 6 e 10 del regolamento) è stato redatto nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto disposto dal piano di governo del territorio, dal regolamento edilizio e dal regolamento;
- ☒ che le opere di invarianza idraulica e idrologica progettate garantiscono il rispetto della portata massima ammissibile nel ricettore prevista per l'area in cui ricade il Comune ove è ubicato l'intervento.
- ☐ che la portata massima scaricata su suolo dalle opere realizzate è compatibile con le condizioni Idrogeologiche locali.
- ☐ che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione dell'art. 12, comma 1, lettera a) del regolamento
- ☐ che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione della monetizzazione (art. 16 del regolamento) e che pertanto è stata redatta la dichiarazione motivata di impossibilità di cui all'art. 6, comma 1, lettera d) del regolamento, ed è stato versato al comune l'importo di €.....

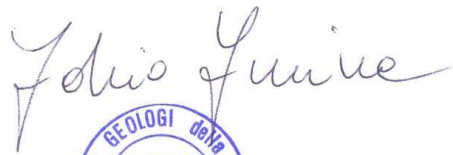
Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

MONZA, 20/06/2024

(luogo e data)

Il Dichiarante

DOTT. GEOL. 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.

