

FUSINA S.R.L.

INDAGINI NEL SOTTOSUOLO

COMMITTENTI:

SOCIETA' NEST S.R.L. E SIGG.RI BRIOSCHI

4405_24

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

**PROGETTO DI UN NUOVE URBANIZZAZIONI
IN VIA CLEMENTI A MONZA**

MONZA, 9 MAGGIO 2025

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	10
9.	POZZI PUBBLICI AD USO IDROPOTABILE E VINCOLI	10
10.	FATTIBILITA' GEOLOGICA	14
11.	SUPERFICI DI PROGETTO.....	16
12.	SUPERFICIE SCOLANTE IMPERMEABILE E COEFFICIENTE MEDIO PONDERALE	16
13.	CURVA PLUVIOMETRICA.....	17
14.	ASPETTI TEORICI SUL METODO DELLE SOLE PIOGGE.....	18
15.	SPECIFICHE TECNICHE PER OPERE DI URBANIZZAZIONE (BRIANZACQUE).....	19
16.	PORTATA MASSIMA DI SCARICO IN FOGNATURA.....	21
17.	DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA.....	21
17.1.	VOLUME DA REQUISITO MINIMO.....	21
17.2.	VOLUME DI VOLANIZZAZIONE IN PROGETTO.....	21
17.3.	VOLUME CON METODO DELLE SOLE PIOGGE.....	22
17.4.	CONSIDERAZIONI FINALI.....	22
17.5.	TEMPO DI SVUOTAMENTO.....	22
18.	PIANO DI MANUTENZIONE	23
	ALLEGATI.....	25

1. PREMESSA

Il presente documento contiene la relazione di invarianza idraulica ed idrologica per la realizzazione di nuove urbanizzazioni in via Clementi a Monza.

L'incarico ci è stato affidato dalla società *Nest s.r.l.* e dai *sigg.ri Brioschi*.

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 DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Area A, B	Area 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 deffagliata (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.

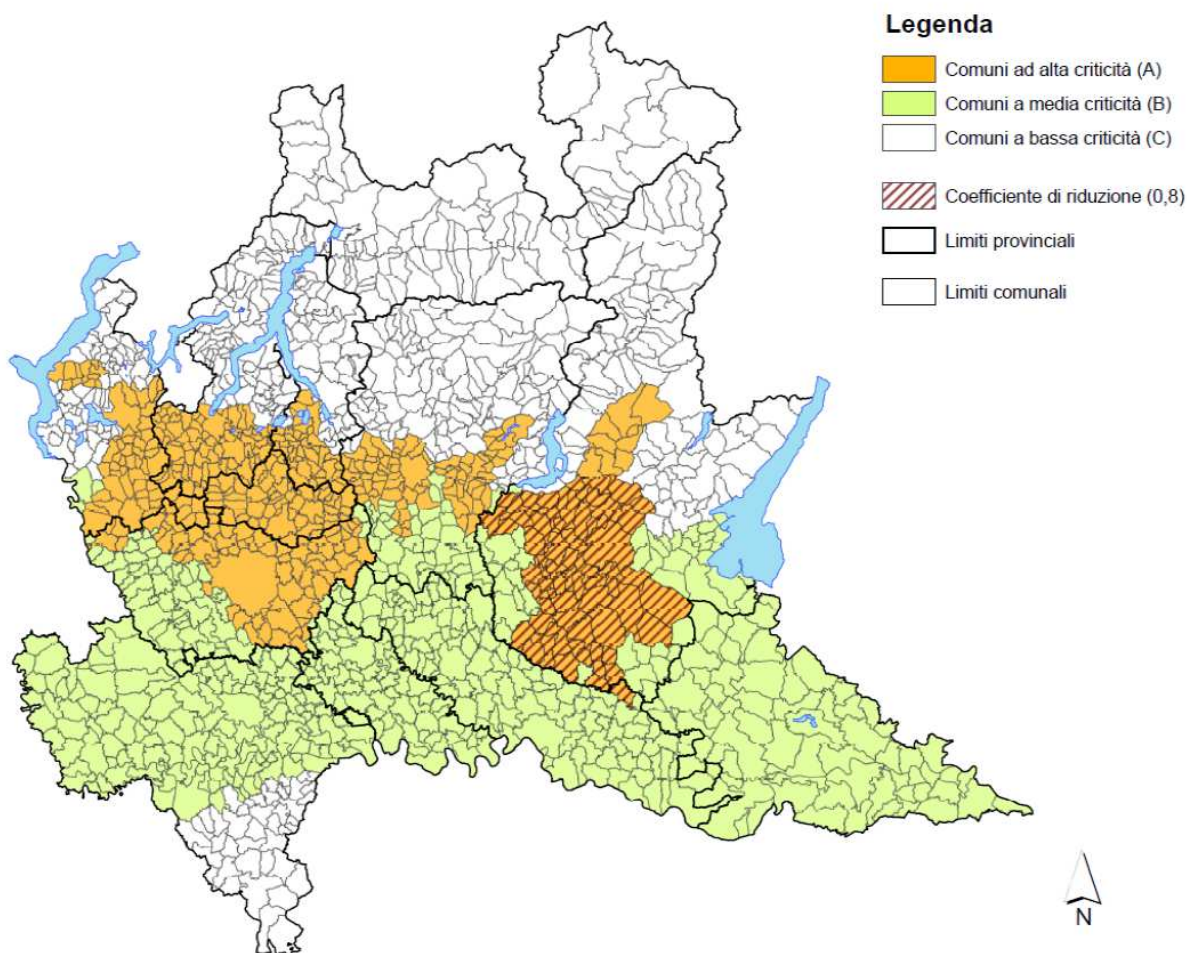
3. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

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.

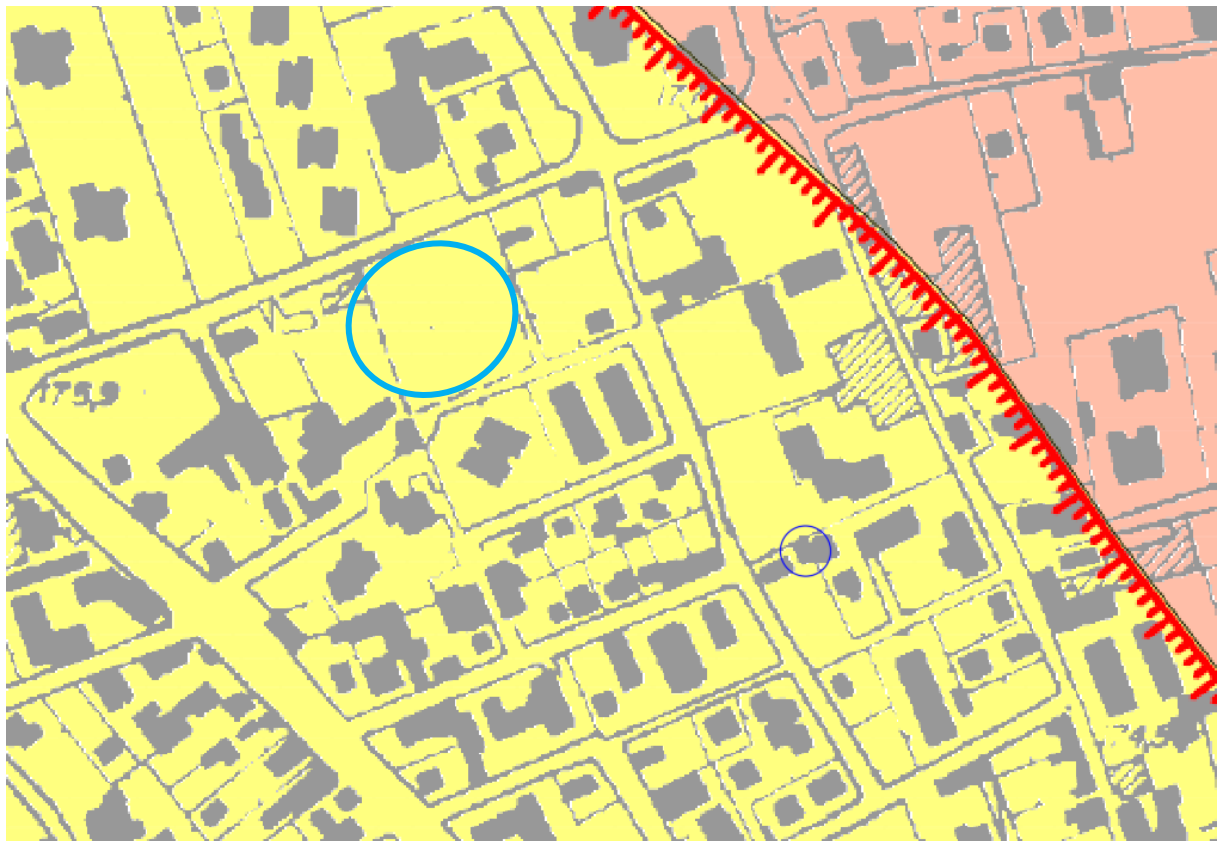
Manca una chiara sequenza loessica sommitale, mentre possono essere discontinuamente presenti sedimenti sabbioso-ghiaiosi e limosi (depositi di esondazione) dello spessore medio di circa 0,5 m.


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

<p>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.)</p>		Sabbie limose e/o sabbie ghiaiose	<p>AMBITO DEI TERRAZZI VALLIVI Superfici marginali della valle del F. Lambro, rilevate rispetto alle precedenti, controllate da dinamiche fluviali recenti.</p>
		Ghiaie a supporto clastico in matrice sabbiosa o sabbiosa limosa, da massive a grossolanamente stratificate.	<p>AMBITO DELLA PIANA PRINCIPALE Superfici stabili, legate a dinamiche fluvioglaciali e fluviali.</p>
<p>ALLOFORMAZIONE DI BINAGO (Pleistocene medio) Depositi fluvioglaciali con profilo di alterazione superficiale evoluto (spessore superiore a 2 m). Copertura loessica sempre presente di spessore metrico (compreso tra 0,8 e 1,5 m) (Riss A.A.). Colore della matrice 7,5 YR*</p>		<p>Ghiaie a supporto clastico con matrice pedogenizzata da limoso sabbioso limosa. In superficie presenza di limi sabbiosi/argilloso-sabbiosi</p>	<p>AMBITO DEI TERRAZZI ANTICHI Superfici rilevate rispetto alla piana principale, terrazzate, legate a dinamiche fluvioglaciali e fluviali</p>



Orlo di scarpata secondaria

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.

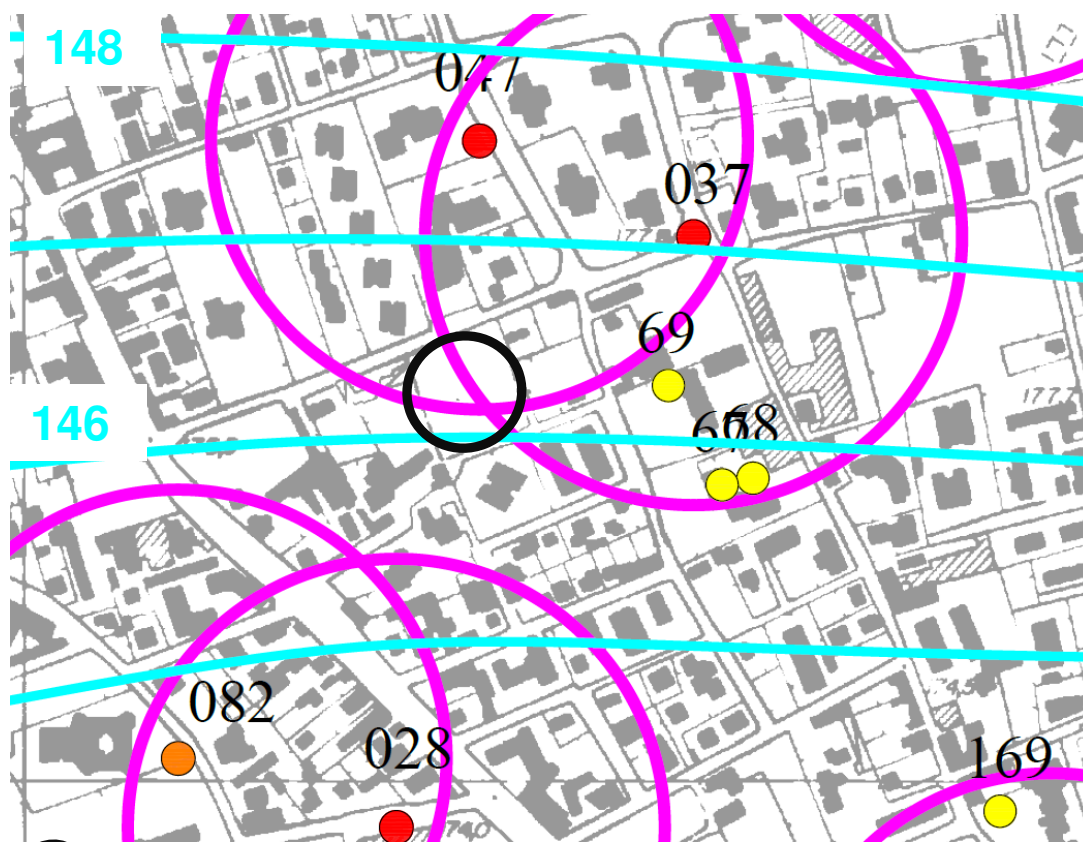
La base della prima litozona si dispone tra 170 e 85 m s.l.m., da NE a SO, degradando gradualmente nell'area del Parco e nella zona meridionale. L'acquifero superficiale assume spessori maggiori nella zona occidentale di Monza, con valori compresi fra 30 e 40 m. La produttività dell'acquifero raggiunge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



○ Area di intervento

Zona di rispetto dei pozzi ad uso potabile - D.Lgs 152/2006 - D.G.R. 7/12693/2003

○ criterio geometrico (200 m di raggio)

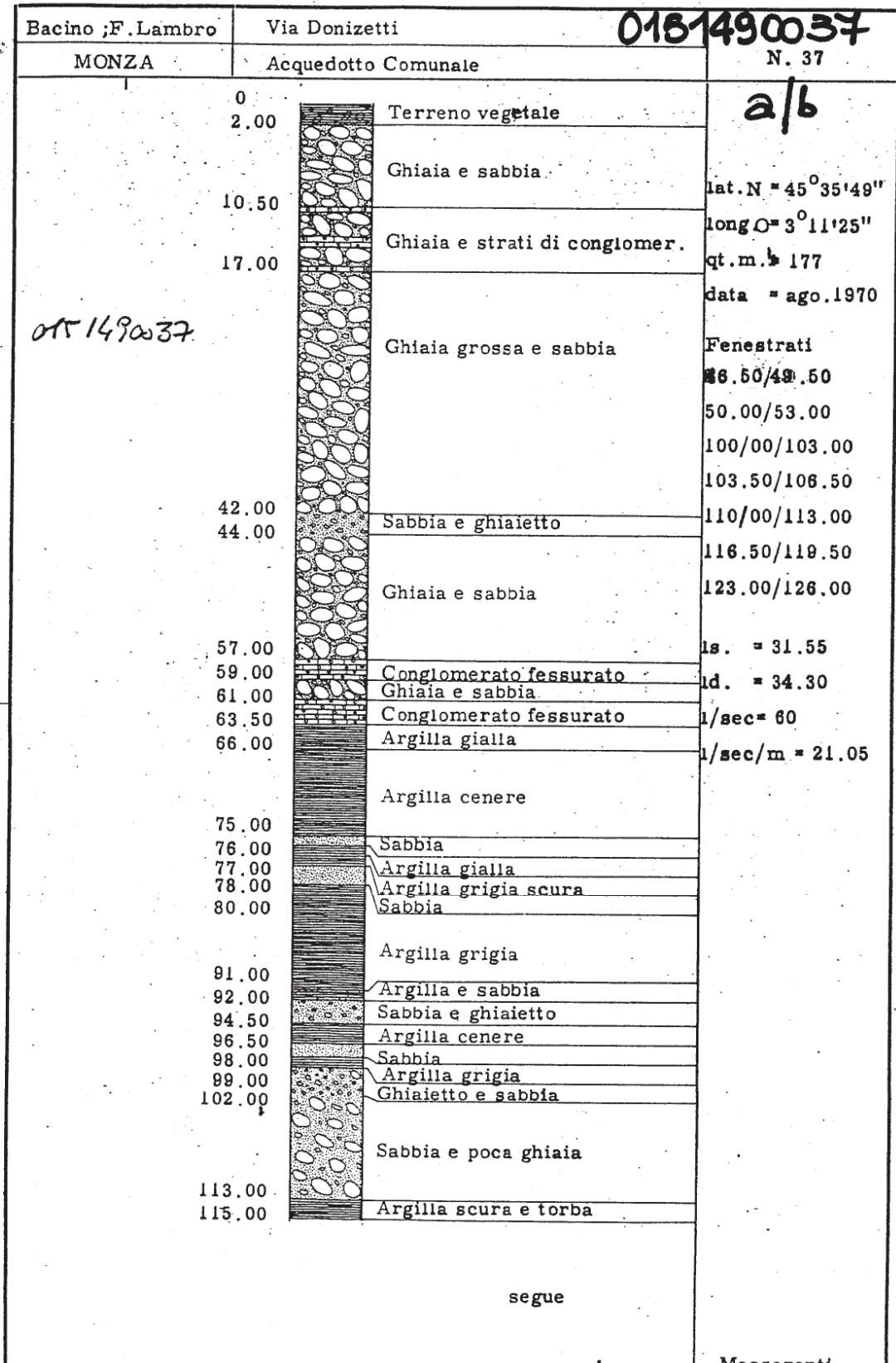
170 — Linee isopiezometriche al marzo 2014 e relativa quota (m s.l.m.)

← Direzioni di flusso idrico sotterraneo

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

7. STRATIGRAFIA DEL TERRENO

Riportiamo la stratigrafia del pozzo pubblico n. 37 di via Donizetti (vedi ubicazione nell'immagine precedente).

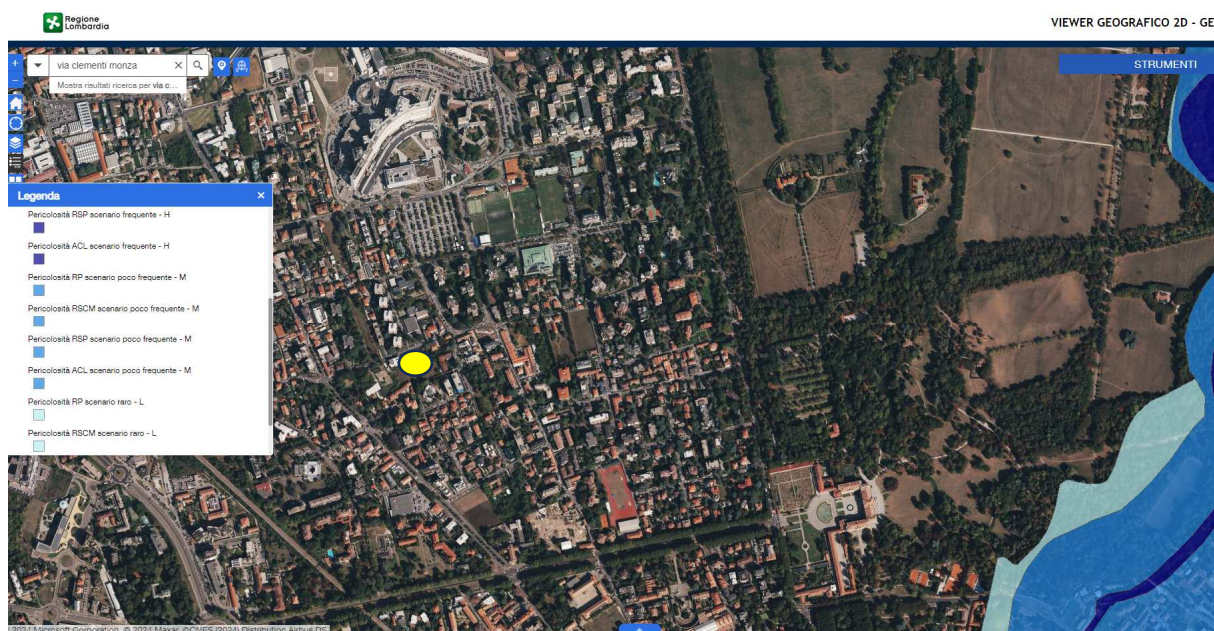


8. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E VINCOLI

In questa zona l'idrografia è rappresentata dal Fiume Lambro Villoresi, che scorre a circa 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 e l'area di intervento risulta compresa all'interno delle zone di rispetto di tali pozzi, individuate con criterio geometrico e aventi raggio pari a 200 metri e centro nei rispettivi punti di captazione.

Per le aree ricadenti nelle zone di rispetto dei pozzi pubblici idropotabili vigono attualmente le prescrizioni di cui al comma 4 dell'art. 94 del D.Lgs. 152/2006, di cui per completezza riportiamo il testo.

Art. 94. Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano

4. La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e

quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade.
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame

Inoltre, la Regione Lombardia ha disciplinato le attività permesse e non all'interno di queste aree con la **D.G.R. 10 aprile 2003 n° 7/12693**, che viene di seguito ripresa nei suoi vincoli prescrittivi.

a) Realizzazione di fognature

Per fognature si intendono i collettori di acque bianche, di acque nere e di acque miste, nonché le opere d'arte connesse, sia pubbliche sia private.

I nuovi tratti di fognatura da situare nelle zone di rispetto devono:

- costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
- essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali i sifoni e opere di sollevamento.

Ai fini della tenuta, tali tratti potranno in particolare essere realizzati con tubazioni in cunicolo interrato dotato di pareti impermeabilizzate, avente fondo inclinato verso l'esterno della zona di rispetto, e corredato di pozzetti rompitratta i quali dovranno possedere analoghe caratteristiche di tenuta ed essere ispezionabili, oggetto di possibili manutenzioni e con idonea capacità di trattenimento.

In alternativa, la tenuta deve essere garantita con l'impiego di manufatti in materiale idoneo e valutando le prestazioni nelle peggiori condizioni di esercizio riferite nel caso specifico alla situazione di livello liquido all'intradosso dei chiusini delle opere d'arte.

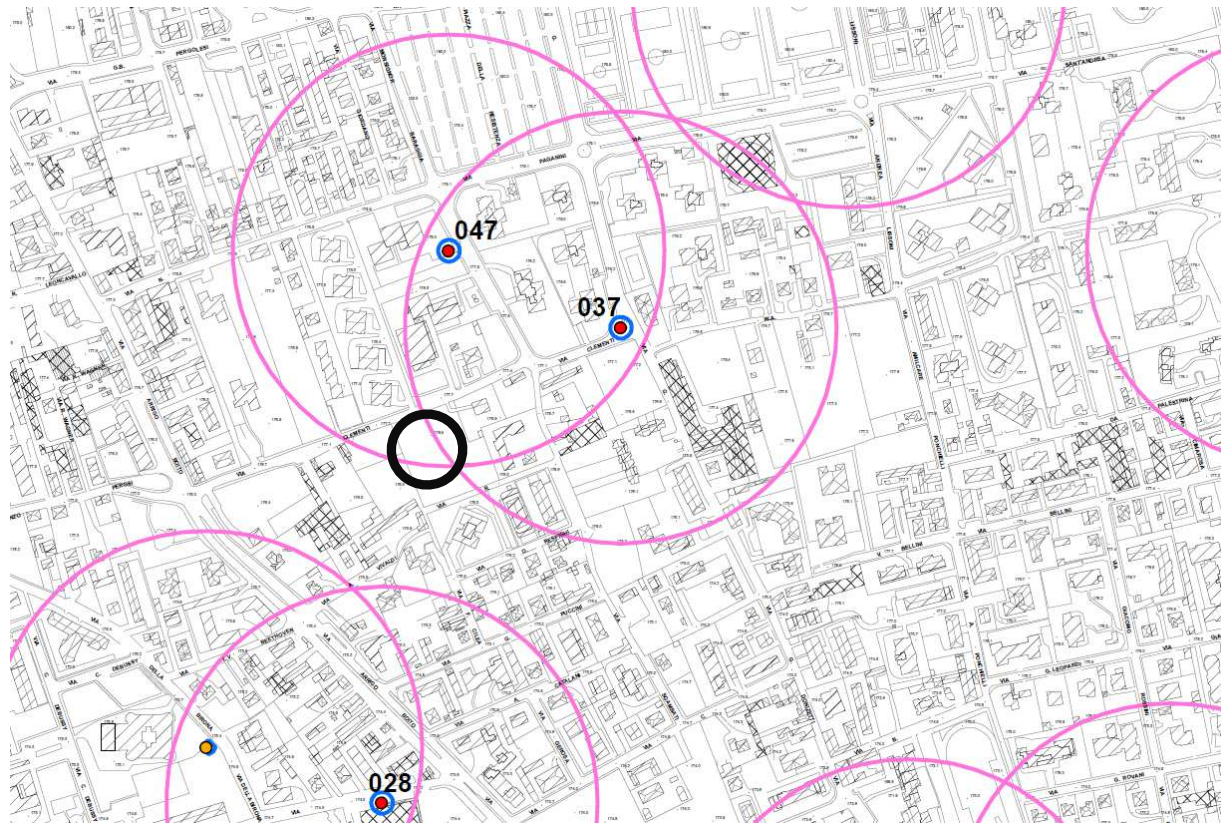
Nella zona di rispetto di una captazione da acquifero:


- non è consentita la realizzazione di fosse biologiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
- è in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.


b) Realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione


Al fine di proteggere le risorse idriche captate i Comuni, nei propri strumenti di pianificazione urbanistica, favoriscono la destinazione delle zone di rispetto dei pozzi destinati all'approvvigionamento potabile a «verde pubblico», ad aree agricole o ad usi residenziali a bassa densità abitativa. Nelle zone di rispetto:

- le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata, in particolare dovranno avere una distanza non inferiore a 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).



 Area di intervento

 Zona di Tutela Assoluta

 Zona di Rispetto dei pozzi ad uso potabile con criterio geometrico (200 m di raggio)

 Zona di Rispetto dei pozzi ad uso potabile con criterio cronologico

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

10. FATTIBILITA' GEOLOGICA

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

Classe di fattibilità geologica 2Be, 2Be' "Besnate":

Principali caratteristiche

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 nell'ambito dei 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 sino a eventuali collassi e/o sprofondamenti dei terreni (2Be').

Parere sulla edificabilità

Favorevole con modeste limitazioni dovute alle caratteristiche geotecniche e di drenaggio delle acque.

Tipo di intervento ammissibile

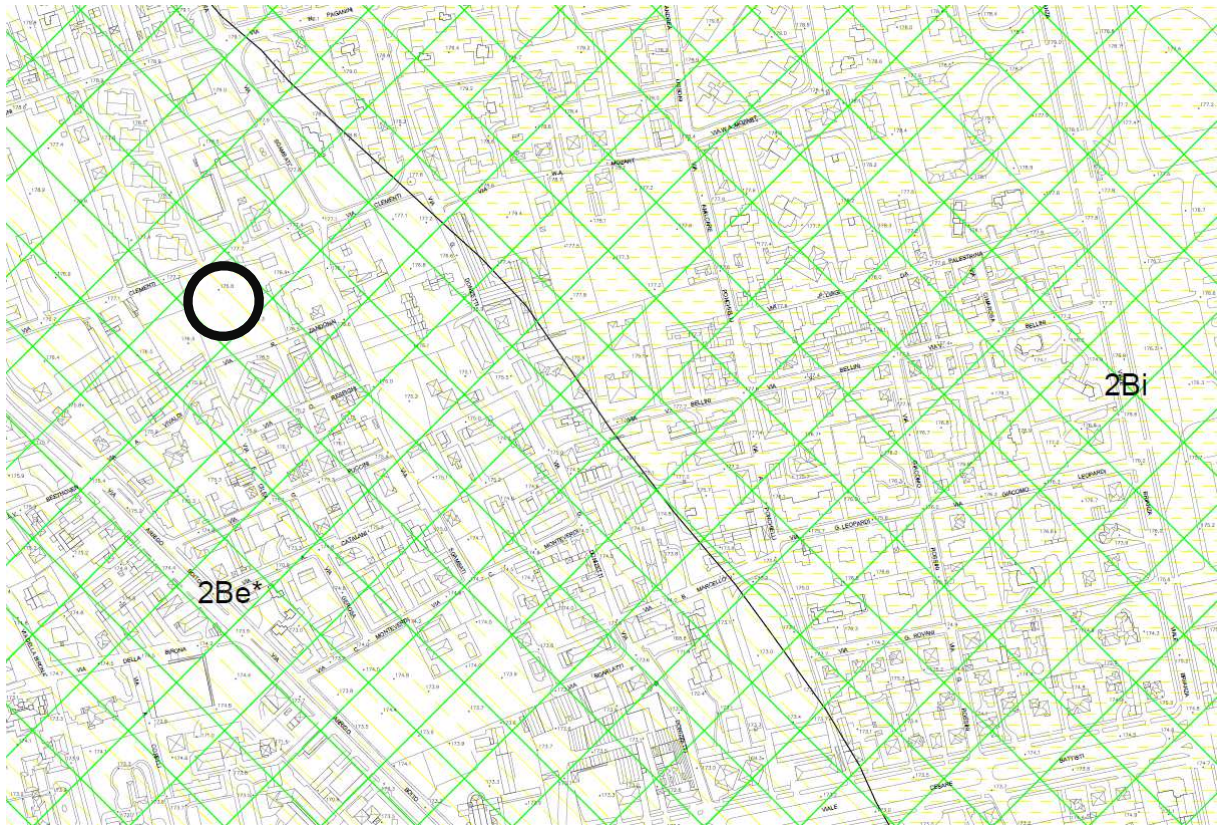
Sono ammesse tutte le categorie di opere edificatorie ed infrastrutturali previa verifica come di seguito descritto. Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di restauro, manutenzione, risanamento conservativo, ristrutturazione (così come definiti dall'art. 27 della l.r. 11 marzo 2005 n. 12 "Legge per il governo del territorio"), nel rispetto delle normative vigenti.


Indagini di approfondimento necessarie

Dovranno essere previste prove penetrometriche in numero e profondità adeguato a caratterizzare il terreno al di sotto del piano di posa delle fondazioni e in corrispondenza dei punti di carico delle opere in progetto, al fine da escludere la eventuale presenza di cavità nel sottosuolo.

Interventi da prevedere in fase progettuale

Per ogni tipo di opera gli interventi da prevedere saranno rivolti alla regimazione idraulica ed alla creazione di idonei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche e di primo sottosuolo che dovranno tenere conto del rischio potenziale di cedimenti in corrispondenza di cavità sotterranee ed essere quindi realizzati ad una distanza non inferiori a 10 m (salvo, in assenza di alternative, diverse indicazioni derivanti da studi di dettaglio) dalle fondazioni ed a profondità superiore alla quota di posa delle fondazioni stesse.



 Area di intervento

CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA D.G.R. IX/2616/2011	PRINCIPALI CARATTERISTICHE	PARERE SULLA EDIFICABILITÀ
<p>Classe 2 Bi Binago</p> <p>FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI</p>	<p>Aree pianeggianti o debolmente acclivi nelle fasce di raccordo dei terrazzi principali, litologicamente costituiti da ghiaie a supporto clastico con matrice da limoso sabbiosa a sabbiosa pedogenizzata. Presenza di limi sabbiosi o argilloso sabbiosi superficiali. Possibile presenza di cavità nel sottosuolo ("occhi pollini") con problematiche legate a cedimenti differenziali</p>	<p>Favorevole con modeste limitazioni legate alla valutazione puntuale delle caratteristiche geotecniche e di drenaggio delle acque</p>
<p>Classe 2 Be Classe 2 Be' Besnate</p> <p>FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI</p>	<p>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').</p>	<p>Favorevole con modeste limitazioni dovute alle caratteristiche geotecniche e di drenaggio delle acque</p>

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

11. SUPERFICI DI PROGETTO

Come detto, il progetto prevede la realizzazione di nuove urbanizzazioni.

Le superfici di progetto da considerare sono le seguenti:

- Superficie totale di intervento **S** → **1157,92 m²** = 0,115792 ha (ettari);
- **S_{IMP}** → superfici impermeabili (stalli e copertura cabine) = **367,51 m²**;
- **S_{SEMIP}** → superfici semi-permeabili (corsello e marciapiedi in cemento drenante "Idrodrain") = **580,14 m²**;
- **S_{FILTR NON COLLETTATE}** → superfici filtranti al 100%, non collettate alle opere di invarianza (aree di intervento sistemate a verde) = **210,27 m²**.

12. 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 semi-permeabili, 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}

$$(367,51 \text{ m}^2 \times 1,0) + (580,14 \text{ m}^2 \times 0,7) + (0,00 \text{ m}^2 \times 0,3) = 773,608 \text{ m}^2 = 0,0773608 \text{ ha}$$

Coefficiente medio ponderale ϕ_m dell'intervento

$$S_{si} / S = 773,608 \text{ m}^2 / 1157,92 \text{ m}^2 = 0,668.$$

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

13. 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:

520289.8780797563, 5049285.226695454	
Parametri 1-24 ore (1)	
A1 - Coefficiente pluviometrico orario	N - Coefficiente di scala
GEV - parametro alpha	
31.23	0.3059
0.2951	

A1 - Coefficiente pluviometrico orario	31.23
N - Coefficiente di scala	0.3059
GEV - parametro alpha	0.2951
GEV - parametro kappa	-0.0178
GEV - parametro epsilon	0.824

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

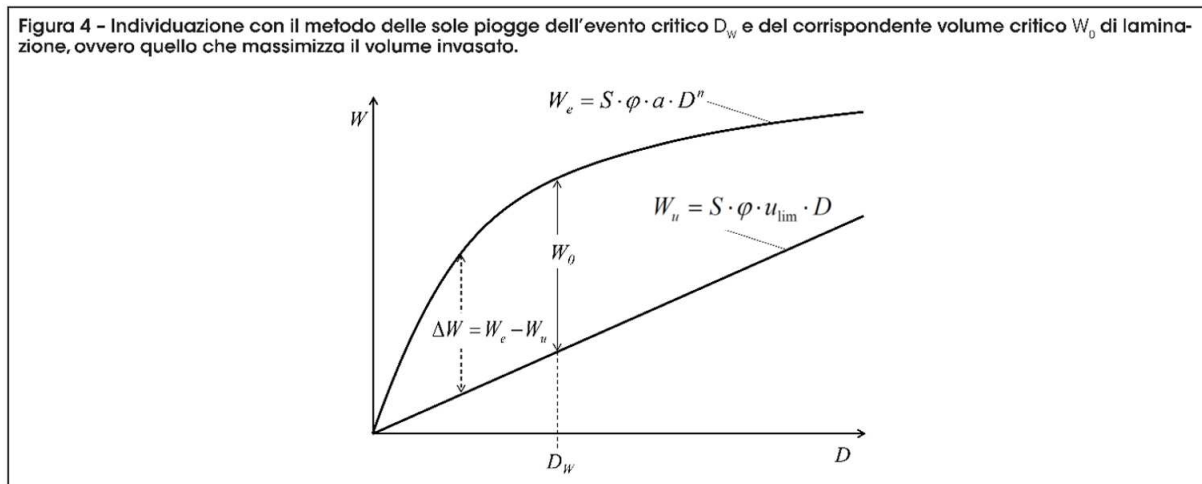
tempo di ritorno $T_r = 50$ anni

- $a = 62,9718996 \text{ mm/ora}^n$;
- $n = 0,5$ per durate $D < 1$ ora e $0,3059$ per durate $D \geq 1$ ora.

14. 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 :



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).

15. 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 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 50 cm.

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.

16. 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:

$$Q_{lim} = S_{si} \times u_{lim} = 0,0773608 \text{ ha} \times 10 \text{ l}\cdot\text{ha/s} = \mathbf{0,77 \text{ l/s}}$$

17. 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.

17.1. 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:

$$800 \text{ m}^3/\text{ha} \times S_{si} = 800 \text{ m}^3/\text{ha} \times 0,0773608 \text{ ha} = \mathbf{61,88 \text{ m}^3}$$

17.2. VOLUME DI VOLANIZZAZIONE IN PROGETTO

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), con scarico in fognatura a gravità (con regolatori di portata, per esempio a vortice).

In questo caso si è deciso di realizzare condotte aventi un diametro utile di 1,00 m e camerette di ispezione 1,80 m x 1,80 m x 1,00 m, con regolatore di portata a vortice.

Il volume totale utile delle opere di invarianza idraulica sarà di **72,74 m³**.

		CALCOLI VOLUME DI VOLANIZZAZIONE													
						Area				Volume					
Tubazione diam 1000mm	tratto A1-A2	0,5	x	0,5	x	3,14	=	0,785	mq	x	3,7	ml	=	2,90	mc
	tratto A2-A3	0,5	x	0,5	x	3,14	=	0,785	mq	x	3,7	ml	=	2,90	mc
	tratto A1-A4	0,5	x	0,5	x	3,14	=	0,785	mq	x	17,7	ml	=	13,89	mc
	tratto A2-A5	0,5	x	0,5	x	3,14	=	0,785	mq	x	17,7	ml	=	13,89	mc
	tratto A3-A6	0,5	x	0,5	x	3,14	=	0,785	mq	x	17,7	ml	=	13,89	mc
	tratto A4-A5	0,5	x	0,5	x	3,14	=	0,785	mq	x	3,7	ml	=	2,90	mc
	tratto A5-A6	0,5	x	0,5	x	3,14	=	0,785	mq	x	3,7	ml	=	2,90	mc
													53,30		
Cameretta 180 x180	A1-2-3-4-5-6	1,8	x	1,8	Area		H								
					=	3,24	x	1	=	3,24	mc	x	6	n°	=
													Volume complessivo	72,74	mc

17.3. 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 16, si ottengono i seguenti valori:

Tr 50 anni	
durata critica D _w	11,21 ore
volume da laminare W ₀	70,81 m³

17.4. CONSIDERAZIONI FINALI

Riassumendo, si ha:

Volume massimo calcolato con “Metodo sole piogge”	Volume da requisito minimo	Volume utile di laminazione
70,81 m ³	61,88 m ³	72,74 m ³

Pertanto, il volume utile del sistema di raccolta e smaltimento garantisce i volumi richiesti.

17.5. TEMPO DI SVUOTAMENTO

Il calcolo del tempo di svuotamento è il seguente:

$$t_{svuot} = W_0 / Q_{lim} = \frac{70810 \text{ l}}{0,77 \text{ l/s}} = 25,54 \text{ ore}$$

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

18. PIANO DI MANUTENZIONE

Al fine di garantire il corretto funzionamento nel tempo delle opere di raccolta e scarico delle acque meteoriche, 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 delle opere stesse.

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.

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

Il regolatore di portata sarà posto immediatamente al di sotto di un chiusino per consentirne agevole accessibilità per ispezione e manutenzione.

Si specifica che, 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.

Ai tecnici BrianzAcque sarà sempre assicurato libero accesso:

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

Fabio Fusina



ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA
FUSINA
FABIO
n° 759

ALLEGATI

- All.1 - Elaborato idro.arpalombardia.it per il Metodo delle Piogge TR = 50 anni;
- All. 2 - Planimetria di progetto;
- All. 3 - Scheda tecnica cemento "Idrodrain";
- All. 4 - Schema smaltimento acque meteoriche con sezioni e particolari costruttivi;
- Allegato E del R.R. 8/2019;
- Carta di identità del geologo.

ALLEGATO 1



Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: Monza, via Clementi

Coordinate:

Linea segnatrice

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

Tempo di ritorno (anni)

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 31,23

N - Coefficiente di scala 0,3059

GEV - parametro alpha 0,2951

GEV - parametro kappa -0,0178

GEV - parametro epsilon 0,824

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/Ispp.pdf>

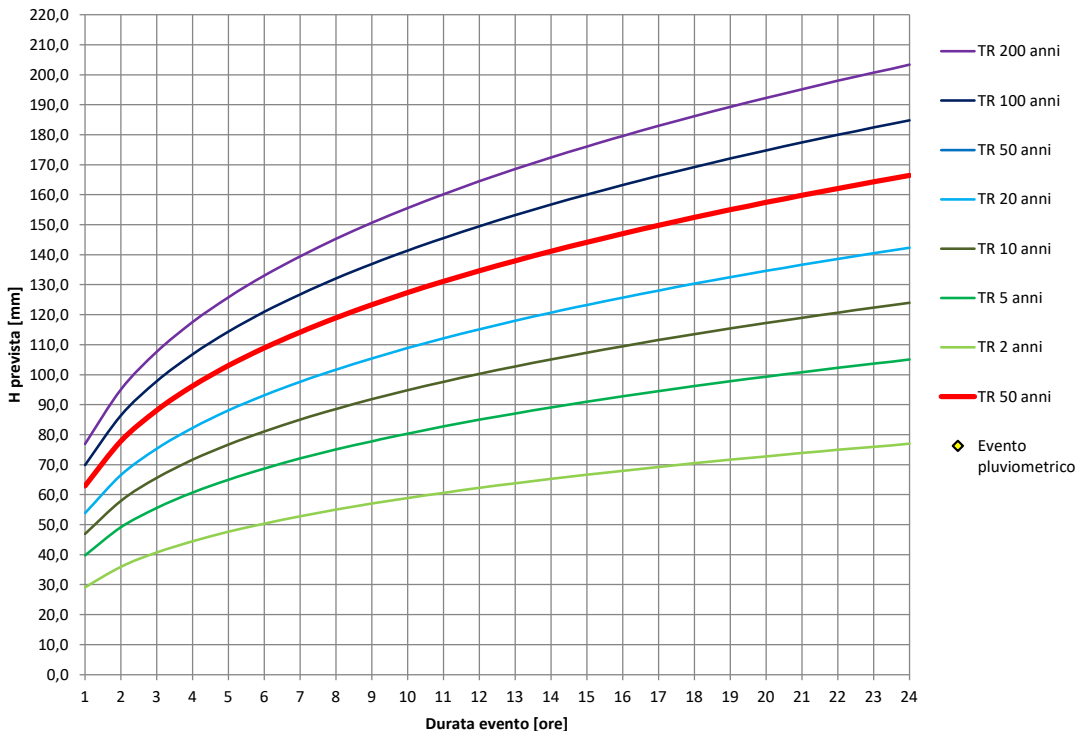
http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

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

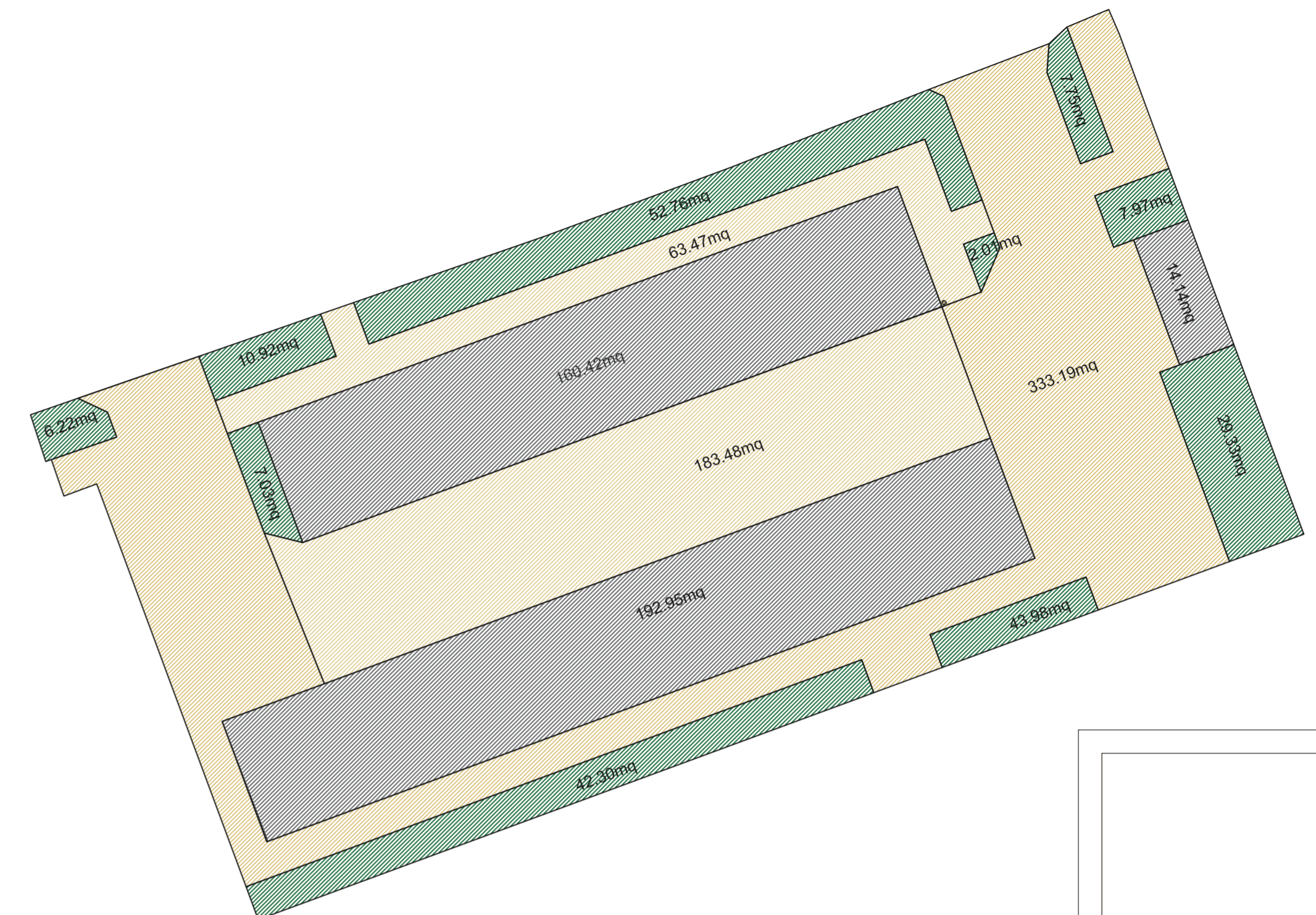
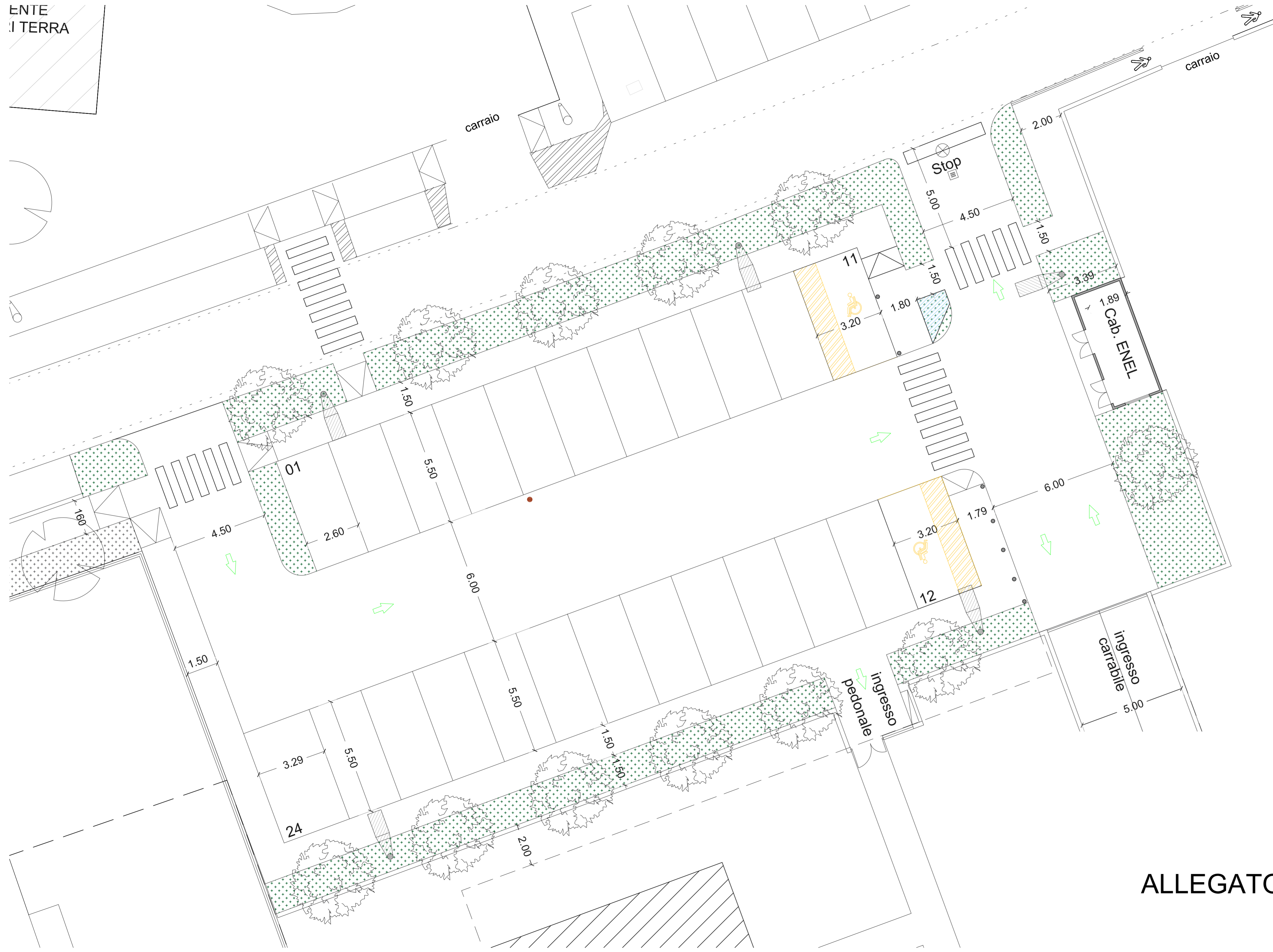
Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0,93251	1,27259	1,50156	1,72409	2,01639	2,23863	2,46282	2,01639128
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 50 anni
1	29,1	39,7	46,9	53,8	63,0	69,9	76,9	62,9718996
2	36,0	49,1	58,0	66,6	77,8	86,4	95,1	77,8452056
3	40,8	55,6	65,6	75,3	88,1	97,8	107,6	88,1248085
4	44,5	60,7	71,7	82,3	96,2	106,8	117,5	96,2314314
5	47,6	65,0	76,7	88,1	103,0	114,4	125,8	103,02953
6	50,4	68,8	81,1	93,1	108,9	120,9	133,1	108,938969
7	52,8	72,1	85,0	97,6	114,2	126,8	139,5	114,198996
8	55,0	75,1	88,6	101,7	119,0	132,1	145,3	118,960292
9	57,0	77,8	91,8	105,4	123,3	136,9	150,6	123,324561
10	58,9	80,4	94,8	108,9	127,4	141,4	155,6	127,364031
11	60,6	82,8	97,7	112,1	131,1	145,6	160,2	131,13204
12	62,3	85,0	100,3	115,1	134,7	149,5	164,5	134,669218
13	63,8	87,1	102,8	118,0	138,0	153,2	168,6	138,007302
14	65,3	89,1	105,1	120,7	141,2	156,7	172,4	141,171608
15	66,7	91,0	107,4	123,3	144,2	160,1	176,1	144,182686
16	68,0	92,8	109,5	125,7	147,1	163,3	179,6	147,057472
17	69,3	94,5	111,6	128,1	149,8	166,3	183,0	149,810109
18	70,5	96,2	113,5	130,4	152,5	169,3	186,2	152,452536
19	71,7	97,8	115,4	132,5	155,0	172,1	189,3	154,99494
20	72,8	99,4	117,2	134,6	157,4	174,8	192,3	157,446086
21	73,9	100,9	119,0	136,6	159,8	177,4	195,2	159,813579
22	75,0	102,3	120,7	138,6	162,1	180,0	198,0	162,10406
23	76,0	103,7	122,4	140,5	164,3	182,4	200,7	164,323372
24	77,0	105,1	124,0	142,3	166,5	184,8	203,3	166,476683



Linee segnatrici di probabilità pluviometrica



ENTE
IL TERRA




- Superficie a Verde (permeabile)
- Superficie in cemento dreante Idrodrain (superficie semipermeabile indice 0.70)
- Superficie in asfalto (impermeabile indice 1)

ALLEGATO 2


Proprietario: **Sigg.ri Brioschi, Soc. Nest srl**

Progettista:



COLOMBO PROGETTI

Via Longhi, 4 tel. 039 5161900
20900 MONZA e-mail info@colomboprogetti.com



PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA
E URBANISTICA

Arch. Lorenzo Loglio
Via C. Cattaneo, 26 tel. 335-1221422
20900 MONZA e-mail architetto@lorenzologlio.com

Committente: **Sigg.ri Brioschi, Soc. Nest srl**

Località: **MONZA VIA MUZIO CLEMENTI**

Descrizione: **PIANO ATTUATIVO AMBITO N° 4 del PdR**

Oggetto: **PLANIVOLUMETRICO PRESCRITTIVO**

Scala: 1:100	Data: Marzo 2025	Protocollo:	Tavola:
Agg.: Aprile 2025	Agg.:	Agg.:	PA-PrFa 04a
Agg.:	Agg.:	Agg.:	
File:			

i.idro DRAIN

Scheda tecnica



Descrizione

i.idro DRAIN è un prodotto pre-dosato pronto all'uso per pavimentazioni continue con un'altissima capacità drenante. La capacità drenante è garantita dall'accurata selezione degli aggregati che compongono il prodotto e dalla specifica azione del legante cementizio utilizzato nella miscela. i.idro DRAIN può raggiungere una capacità drenante 10 volte superiore a quella di un normale terreno.

Campi d'impiego

i.idro DRAIN viene utilizzato per produrre pavimentazioni continue che richiedono un alto drenaggio. Prodotto con selezionati aggregati di pregio, offre inoltre una particolare valenza estetica. Può essere infatti impiegato in colorazione naturale grigia, bianca, colorata o pigmentato dall'utilizzatore. i.idro DRAIN può essere utilizzato per: marciapiedi, aree di sosta e parcheggi, aree pedonali, piste ciclabili, camminamenti a mare, strade secondarie o di accesso, giardini pubblici, strade sottoposte a tutela ambientale, e aree a rischio di incendio. Le pavimentazioni realizzate con i.idro DRAIN hanno la capacità di permeare l'acqua al 100% su tutta la loro superficie.

Dati tecnici di prodotto (valori tipici)

Diametro max aggregato	6 mm (Large) 11 mm (Extra Large)
Resistenza a compressione 28 gg (UNI EN 12390-3)	≥ 10 MPa
Massa volumica fresco	> 1650 Kg/mc
Percentuale vuoti (comunicanti)	> 15% < 25%
Capacità di drenaggio (UNI 12697-40)	> 200 mm/min Vers. Extra Large
	> 100 mm/min Vers. Large
Resistenza a flessione	> 1 MPa
Resa del materiale	18 Kg/mq spessore 1cm **

Aspetto del prodotto	Sacco in plastica da 25 Kg
Colore	Bianco e grigio

Capacità drenante	Classe di Riferimento	Materiali di riferimento
Alta	> 200 mm/min	ghiaie fini, miste a sabbia
Bassa	> 50 mm/min	sabbie
Bassissima	< 10 mm/min	Limi e limi argillosi asfalti

* in base alla tipologia e al livello di costipazione raggiunto
 ** valore riferito ad un livello medio di costipazione

Da test comparativi effettuati presso il laboratorio DIIAR - Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale, Infrastrutture Viarie, Rilevamento - del Politecnico di Milano, i.idro DRAIN risulta avere altissime capacità drenanti, superiori ai normali materiali sciolti (sabbia, argilla e limo) e (a seconda del diametro massimo degli aggregati utilizzati) superiori o uguali a una tradizionale pavimentazione in asfalto drenante.

Vantaggi

- i.idro DRAIN permette il continuo ricircolo dell'aria all'interno della massa, accelerando il processo di scioglimento della neve o del ghiaccio e riducendo il rischio di formazione di lastre.
- i.idro DRAIN, permettendo il deflusso delle acque, riduce il ruscellamento e l'effetto acqua planning.
- i.idro DRAIN garantisce il recupero dell'acqua in falda (drenaggio profondo), quindi è particolarmente adatto per interventi in zone soggette a tutela ambientale, nelle quali sia prevista la restituzione delle acque al terreno.



- i.idro DRAIN riduce l'assorbimento del calore rispetto a una normale pavimentazione in asfalto (effetto albedo) e abbatte sensibilmente la sensazione di calore superficiale percepito dai pedoni (fino a 30°C in meno).
- i.idro DRAIN permette la raccolta e il riciclo delle acque piovane, che possono essere adeguatamente convogliate attraverso la progettazione di specifici sottoservizi.
- i.idro DRAIN migliora la fruibilità delle superfici rispetto a una pavimentazione in asfalto eliminando problemi come il punzonamento (cavalletti delle moto) e le ormaie degli pneumatici.

Preparazione e utilizzo

La posa di i.idro DRAIN avviene "a freddo" quindi senza emissioni in atmosfera e rischi per la sicurezza degli operatori. i.idro DRAIN, grazie alla particolare lavorabilità dell'impasto, e a seconda del tipo e dimensione della pavimentazione, può essere steso mediante vibro-finitrici stradali o a mano mediante apposite attrezzature da cantiere. La tipologia e il grado di costipazione raggiunta influenzano le prestazioni finali di resistenza meccanica e la percentuale di vuoti. La superficie di applicazione deve essere complanare, uniforme, pulita, senza grasso o sale, elementi che possono impedire a i.idro DRAIN di aderire perfettamente al substrato. Data la natura cementizia del prodotto, il pacchetto del sottofondo dovrà essere opportunamente progettato. Per una completa omogeneizzazione, si consiglia di preparare l'impasto miscelando i.idro DRAIN, con una betoniera da cantiere o altra attrezzatura simile, insieme ad acqua pulita, circa 1,3 – 1,5 litri per sacco da 25 kg, fino all'ottenimento di un impasto omogeneo privo di grumi e di consistenza "terra umida". Applicare quindi il prodotto sul supporto livellandolo con una staggia e costipandolo adeguatamente. Una volta preparato l'impasto, si consiglia di applicare entro 1/2 h (tempo riferito a temperatura di circa 20°C). Al termine della posa, la pavimentazione deve essere adeguatamente coperta per almeno 6/7 giorni con teli in pvc o geotessile in grado di trattenere l'umidità necessaria per la corretta maturazione del conglomerato.

Raccomandazioni

A seconda del tipo di stratigrafia, in caso di posa su impermeabilizzanti tipo guaine bituminose/guaine liquide, prevedere opportuna asciugatura e uno strato di separazione (ad esempio, geotessuto, tessuto-non tessuto, polietilene, etc.) tra i materiali, prima della posa di i.idro DRAIN.

Confezione e stoccaggio

i.idro DRAIN é disponibile in sacchi pre-dosati da 25 kg, su pallets in legno e protetti da film estensibile (da 1250 kg). Conservare in luogo fresco e asciutto nell'imballo originale per il periodo di tempo indicato sui sacchi e sulla Scheda di Sicurezza.

Voce di capitolato

Conglomerato cementizio, tipo i.idro DRAIN, a base di leganti idraulici cementizi, graniglie di granulometria tra 3 e 11 mm opportunamente selezionate e additivi sintetici, avente resistenza a compressione > 10 MPa, fornito in sacchi pre-dosati da 25kg, da impastare con sola acqua ed applicare mediante l'utilizzo di idonei mezzi meccanici oppure a mano. Il conglomerato deve avere caratteristiche drenanti e traspiranti (fino a 200 mm/min) e deve essere steso nell'idoneo spessore e correttamente compattato tenendo conto del tipo di sub-strato. Al fine di mantenerne le proprietà drenanti, al prodotto non devono essere aggiunte, ne' allo stato fresco ne' allo stato indurito, sabbie o polveri che possano occludere i vuoti presenti.

Specifiche per la posa in opera: la posa in opera deve avvenire attraverso la stesa del prodotto in consistenza "terra umida" in modo manuale o mediante mezzi meccanici tipo vibro finitrice stradale o macchine miscelatrici/trasportatrici per massetto; successiva staggiatura manuale o meccanica, fino al completo livellamento della superficie.

Per la buona riuscita della pavimentazione particolare attenzione deve essere posta alla compattazione del prodotto che può essere effettuata con piastra vibrante o con rullo manuale o meccanico superiore a 80 kg di peso da maestranze esperte.

Al termine della posa, la pavimentazione deve essere adeguatamente coperta per almeno 6/7 giorni con teli in pvc o geotessile in grado di trattenere l'umidità necessaria per la corretta maturazione del conglomerato.

La pavimentazione posata è calpestabile dopo 24 ore e carrabile dopo 6/7 giorni in funzione della temperatura dell'ambiente.

Specifiche per la pigmentazione: il prodotto può essere pigmentato in cantiere: aggiungere alla miscela base pre-dosata una quantità di pigmento compresa tra 60 e 200 gr per sacco di prodotto in funzione della colorazione voluta.

Prodotto a uso professionale. L'uso del prodotto dovrà essere basato su valutazioni, prove e verifiche proprie dell'applicatore

Italcementi

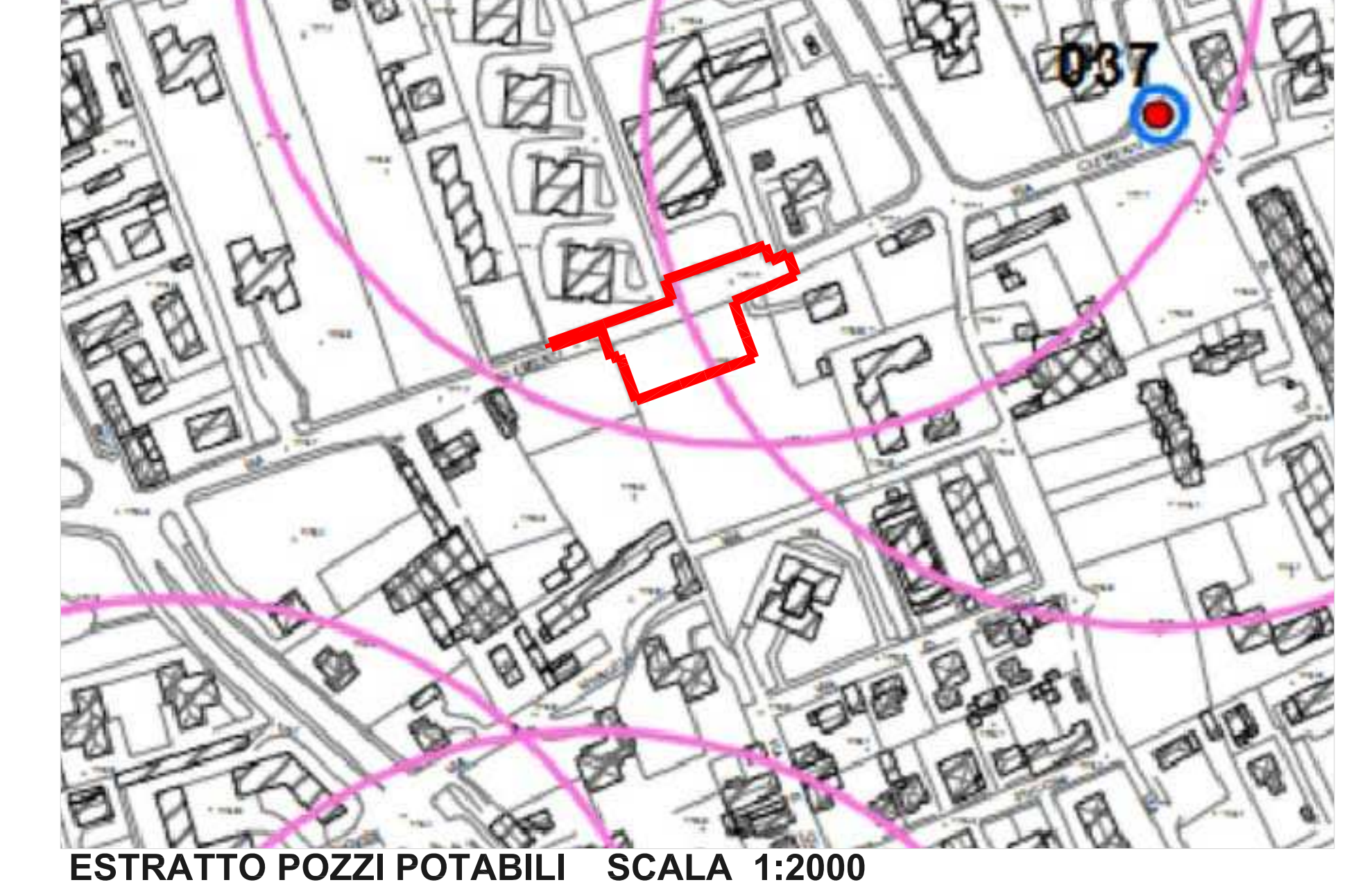
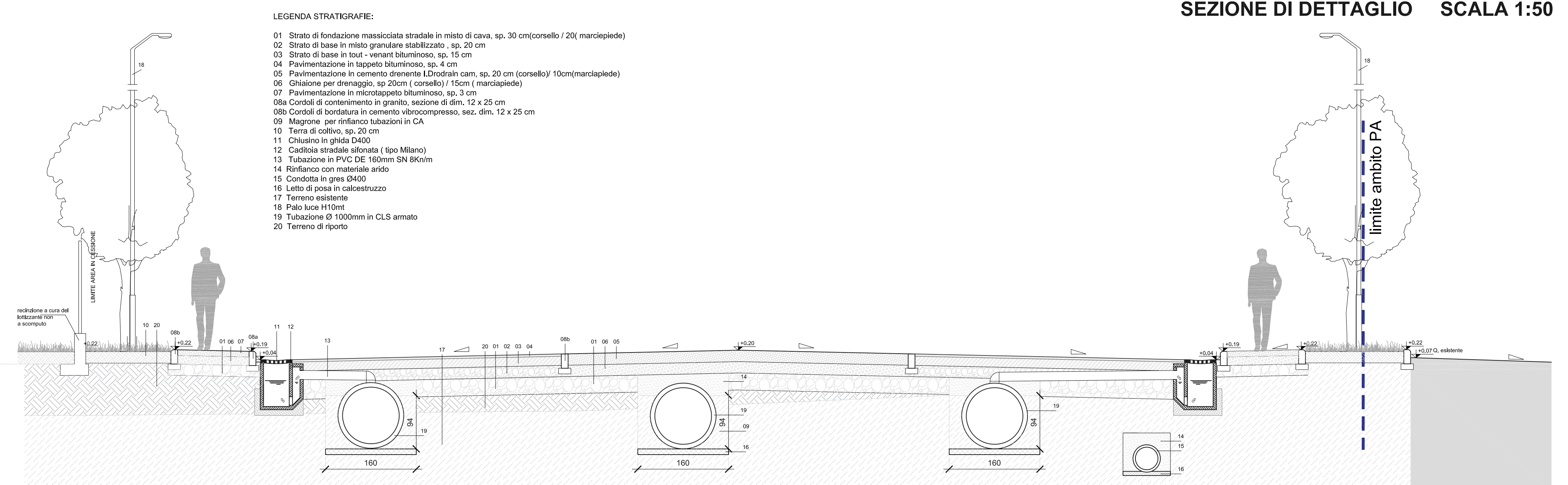
i.lab (Kilometro Rosso)
Via Stezzano, 87
24126 Bergamo - Italia
Tel. +39 035 396 111
www.italcementi.it

Assistenza Tecnica

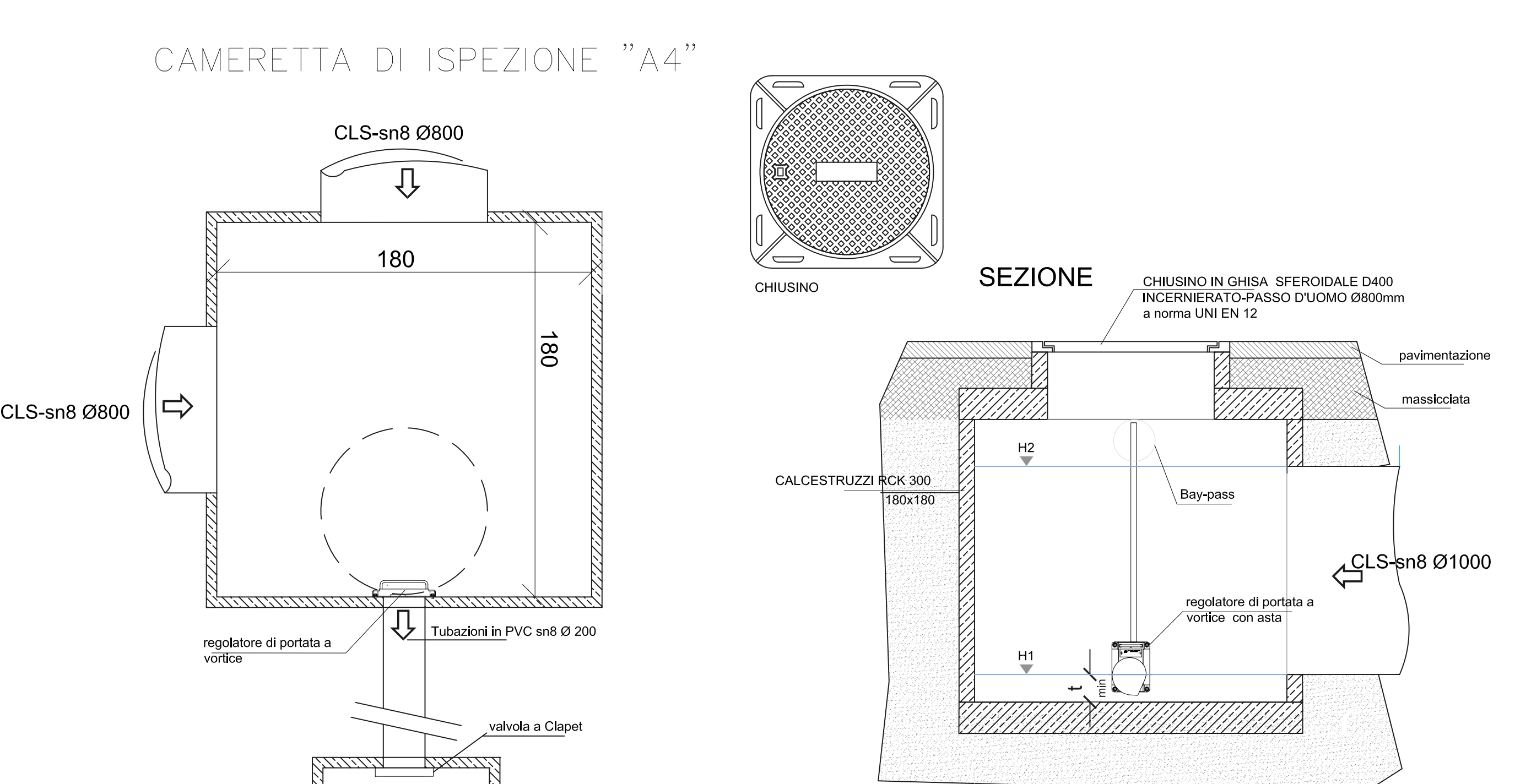
N° verde 800 820116
sat@italcementi.it

Scheda aggiornata a ottobre 2022

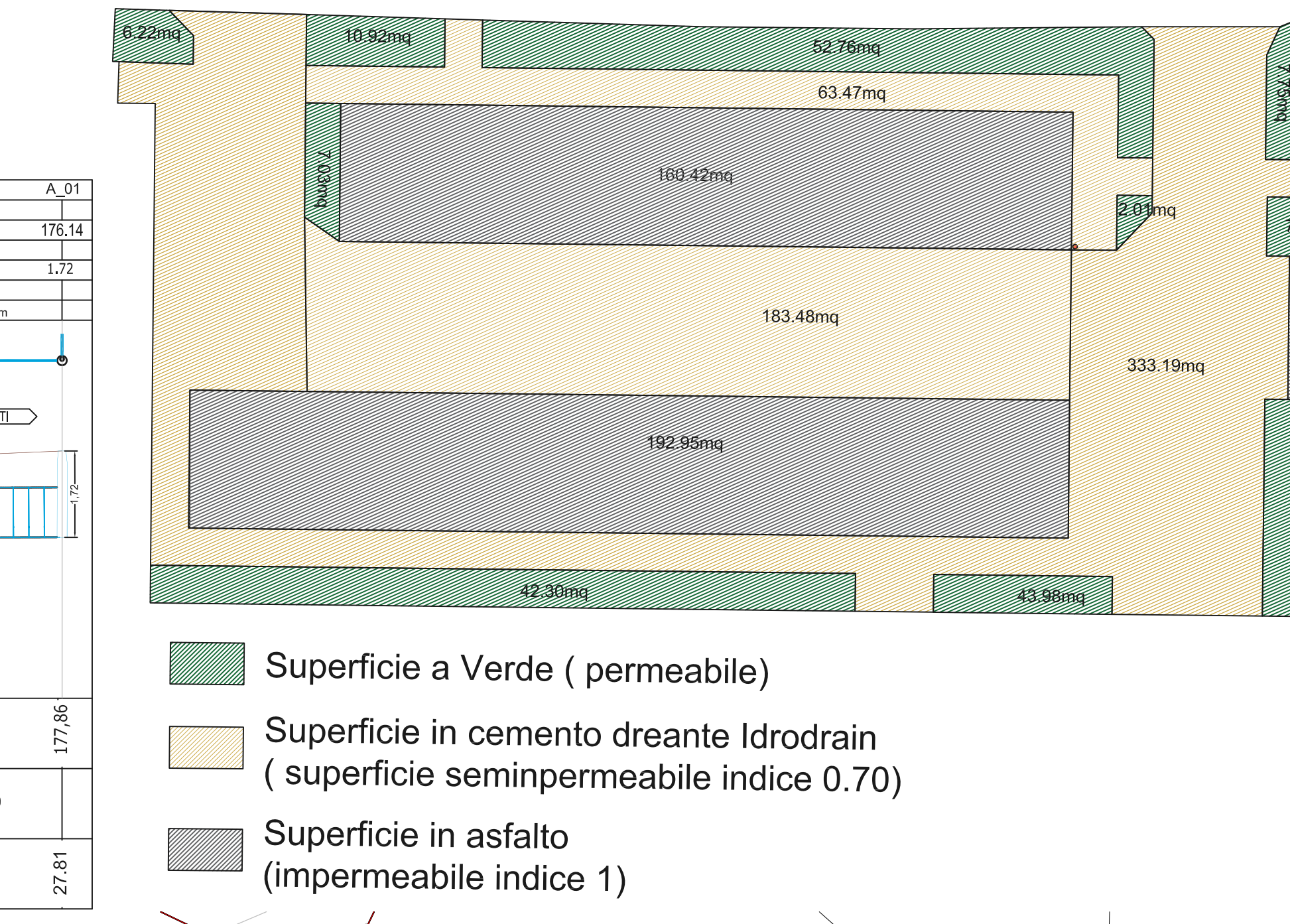




QUOTA ALTIMETRICA ESISTENTE	QUOTA ALTIMETRICA DI PROGETTO
<ul style="list-style-type: none"> RETE IDRICA ESISTENTE RETE ENEL ESISTENTE RETE TELEFONICA ESISTENTE RETE FOGNARIA ESISTENTE 	<ul style="list-style-type: none"> RETE IDRICA IN PROGETTO RETE ENEL INTERRUPTA PER CORRENTE RETE TELEFONICA IN PROGETTO RETE FOGNARIA IN PROGETTO
<ul style="list-style-type: none"> ESISTENTE TOMBINO PER ISPEZIONI IN GHISA RETE IDRICA TOMBINO PER ISPEZIONI IN GHISA RETE ENEL TOMBINO PER ISPEZIONI IN GHISA RETE METANO TOMBINO PER ISPEZIONI IN GHISA RETE TELEFONICA TOMBINO PER ISPEZIONI IN GHISA PER FOGNATURE CADITOIA STRADALE IN GHISA ESISTENTI 	<ul style="list-style-type: none"> PROGETTO TOMBINO PER ISPEZIONI IN GHISA PER RETE IDRICA POZZETTO IN CLS 60x60 con chiusura in ghisa D400 per RETE Enel POZZETTO IN CLS 60x60 con chiusura in ghisa D400 per RETE Telecom TOMBINO PER ISPEZIONI IN GHISA D400 PER FOGNATURE CADITOIA tipo Milano IN GHISA PER ACQUE METEORICHE POZZETTO DI ISPEZIONE IN CLS 40x40 cm CON CHIUSURO IN GHISA POZZETTO DI ISPEZIONE IN CLS 30x30 cm CON CHIUSURO IN CEMENTO POZZETTO DI ISPEZIONE IN CLS 60x60 cm CON CHIUSURO IN GHISA Sifone Ispezione Braga
<ul style="list-style-type: none"> PALO LUCE ESISTENTE 	<ul style="list-style-type: none"> PALO LUCE DI PROGETTO (Lumistreet btp)



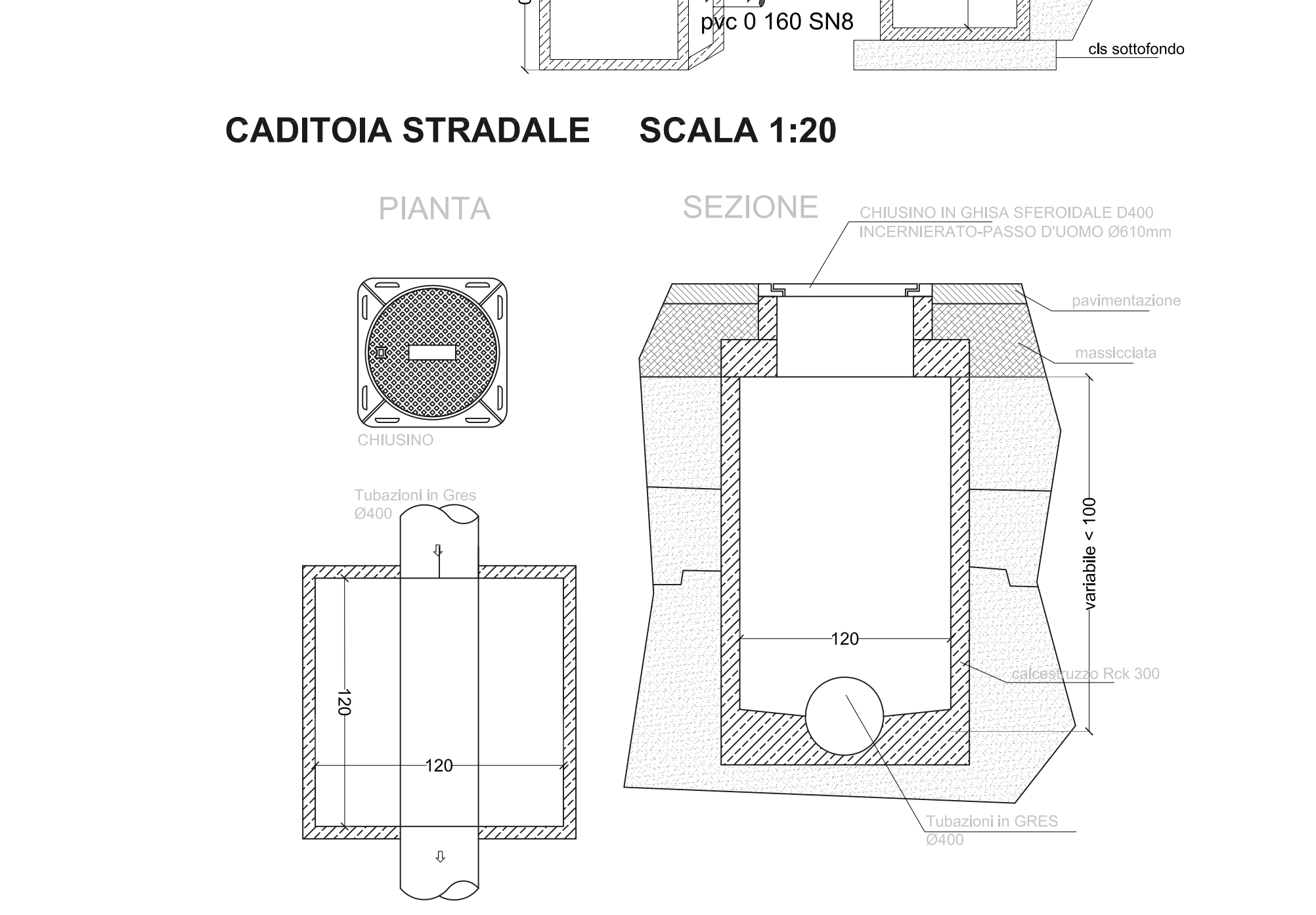
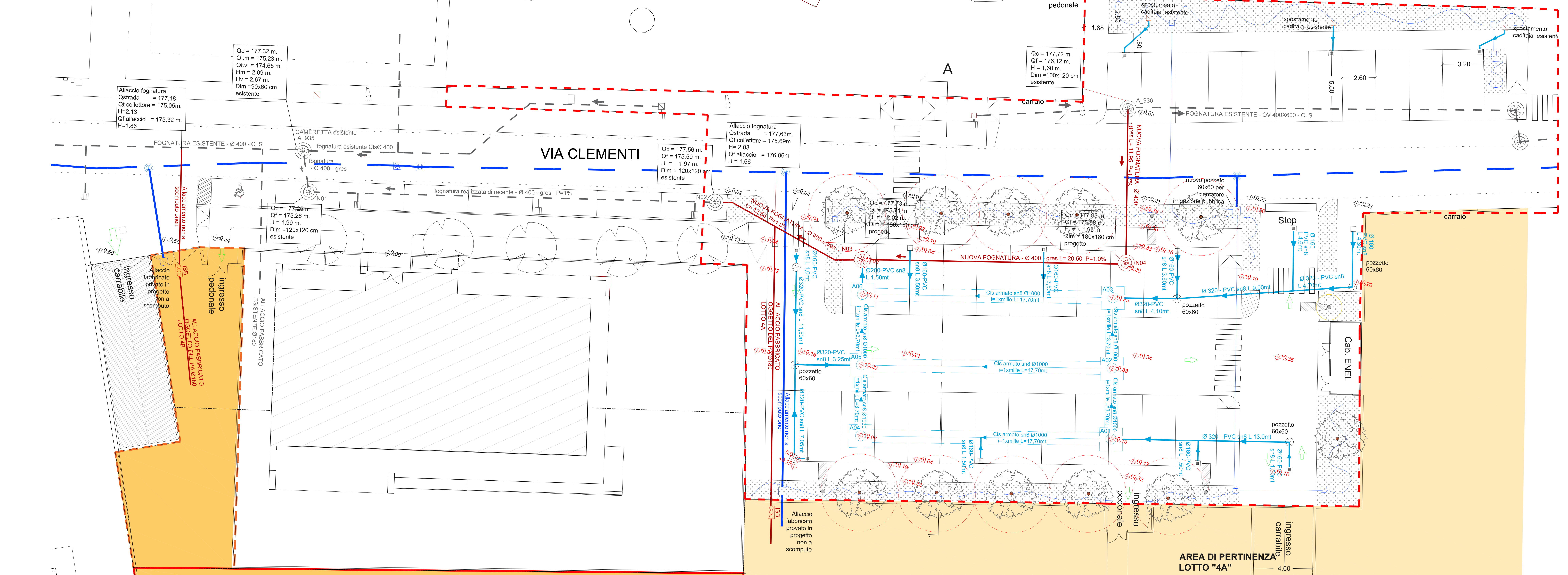
N°	A.05	N.01	N.02	N.03	N.04	A.06
N° Cameraletta	17,70	17,70	17,70	17,70	17,70	17,70
Lunghezza tratto (m)	17,70	17,70	17,70	17,70	17,70	17,70
Quota fondo di monte (msl i.m.)	178,11	178,11	178,11	178,11	178,11	178,11
Quota fondo di valle (msl i.m.)	177,92	177,92	177,92	177,92	177,92	177,92
Profondità fondo scavo (m)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Pendenza	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
Tipo tubazione	CLP 400mm	GRS 400mm	GRS 400mm	GRS 400mm	GRS 400mm	GRS 400mm



SUPERFICIE SEMI PERMEABILE (marciapiede e corso) in (mq)	680,14 x 0,70 = 406,10 MQ.
SUPERFICIE IMPERMEABILE PUBBLICA (stali posti auto in asfalto)	367,51 MQ.
SUPERFICIE totale da raccogliere	773,61 MQ.
NUMERO DI CADITOIE SPAZI PUBBLICI	11
VERIFICA CADITOIE/SUPERFICIE	773,61 MQ. / 11 = 70,33 MQ. < 120,00 MQ.

CALCOLO VOLUME DI VOLANIZZAZIONE

Tubazione diam 100mm	tratto	Area	Volume
A1-A2	0,5 x 0,5 x 3,14	= 0,785 mq x 3,7 ml = 2,90 mc	
A2-A3	0,5 x 0,5 x 3,14	= 0,785 mq x 3,7 ml = 2,90 mc	
A3-A4	0,5 x 0,5 x 3,14	= 0,785 mq x 17,7 ml = 13,89 mc	
A4-A5	0,5 x 0,5 x 3,14	= 0,785 mq x 17,7 ml = 13,89 mc	
A5-A6	0,5 x 0,5 x 3,14	= 0,785 mq x 3,7 ml = 2,90 mc	
A6-A7	0,5 x 0,5 x 3,14	= 0,785 mq x 3,7 ml = 2,90 mc	
Volume complessivo		72,74 mc	



Proprietario: **Sigg.ri Brioschi, Soc. Nest srl**

Progettista:

ALLEGATO 4

COLOMBO PROGETTI

Arch. Lorenzo Loggi
Via C. Cattaneo, 26
20900 MONZA e-mail info@colomboprogetti.com

Comittente: **Sigg.ri Brioschi, Soc. Nest srl**

Località: **MONZA VIA MUZIO CLEMENTI**

Descrizione: **PIANO ATTUATIVO AMBITO N° 4 del PdR**

Oggetto: **PROGETTO OPERE DI URBANIZZAZIONE VIA CLEMENTI FOGATURE - ACQUEDOTTO - IRRIGAZIONE**

Scala: 1:100-50-20 Data: Aprile 2024 Protocollo: Tavoli: **PA-PrUrb**

Agg. 12-06-2024 Agg. Settembre 2024 Agg. Maggio 2025 **05c**

Agg.: Agg.: Agg.: Agg.:

File:

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
NEST S.R.L. - SIGG.RI BRIOSCHI di redigere il Progetto di invarianza idraulica e idrologica per
l'intervento di REALIZZAZIONE DI NUOVE URBANIZZAZIONI
sito in Provincia di MB Comune di MONZA
in via/piazza CLEMENTI - PIANO ATTUATIVO n. 4 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, 28/04/2025

.....
(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.

— • —

