

COMUNE DI CASTELLANZA

-Provincia di Varese-

RICHIESTA PERMESSO DI COSTRUIRE

ai sensi dell'Art. art. 33 L.R. 12/05

Allegato N alla delibera G.C. n. 108 del 31.08.2017

R.U.P.:

APPROVAZIONE CON DELIBERA DI GIUNTA COMUNALE:

COMMITTENZA:

ALDI IMMOBILIARE SRL

Via Sommacampagna 63/ H - 37137 Verona - P.IVA 02535960211

Aldi Immobiliare SRL
ALDI IMMOBILIARE SRL



20122 Milano, via Durini n. 2 - tel. +39 02 901.19.180 - fax 02 902.69.127
info@studioams.com - www.studioams.com

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA - DIREZIONE LAVORI GENERALE:

Architetto Massimo Salamone
Ordine degli Architetti della Provincia di Milano n° 11966

PROGETTAZIONE OPERE FOGNARIE:

Ing. Marco Ferrario
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brescia n° 2497

**OPERE DI URBANIZZAZIONE
PARCHEGGIO PUBBLICO**
Castellanza (VA), viale Don Minzoni - Corso Sempione

DISEGNO N° ARCH

N

DISEGNO :

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

SCALA :

DATA:

06 GIUGNO 2017

REVISIONI:

Emiss.tavola 06/06/2017

SISTEMA DI DISPERSIONE DELLE ACQUE METEORICHE
RELAZIONE TECNICA

APPALTATORE PRINCIPALE :

DISEGNATORE:

NOME FILE: 170606_LOTTO 2_CARTIGLIO_COM.dwg

ID: 328/2

CAT: COM

ALDI IMMOBILIARE Srl

**REALIZZAZIONE DI EDIFICIO PER L'INSEDIAMENTO DI UNA MEDIA
STRUTTURA A CARATTERE COMMERCIALE ALIMENTARE IN
VIALE DON MINZONI A CASTELLANZA (VA)**

**OPERE DI URBANIZZAZIONE-PARGHEGIO PUBBLICO
OPERE DI URBANIZZAZIONE-NUOVO MARCIAPIEDE E
FORMAZIONE NUOVA RETE SMALTIMENTO ACQUE
METEORICHE LUNGO VIALE DON MINZONI**

SISTEMA DI DISPERSIONE DELLE ACQUE METEORICHE

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA

Milano, aprile 2017



STUDIO IDROGEOTECNICO S.r.l.
Società di ingegneria

Bastioni di Porta Volta 7 - 20121 Milano
tel. 02/659.78.57 - fax 02/655.10.40
e-mail: stid@fastwebnet.it
www.studioidrogeotecnico.com

ALDI IMMOBILIARE Srl

REALIZZAZIONE DI EDIFICIO PER L'INSEDIAMENTO DI UNA MEDIA STRUTTURA A CARATTERE COMMERCIALE ALIMENTARE IN VIALE DON MINZONI A CASTELLANZA (VA)

OPERE DI URBANIZZAZIONE-PARGHEGIO PUBBLICO

OPERE DI URBANIZZAZIONE-NUOVO MARCIAPIEDE E FORMAZIONE NUOVA RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE LUNGO VIALE DON MINZONI

SISTEMA DI DISPERSIONE DELLE ACQUE METEORICHE

PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA

Sommario

1	PREMESSA	4
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	4
2.1	NORME SOVRAORDINATE	4
2.2	AUTORIZZAZIONI.....	7
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....	8
3.1	REGIME VINCOLISTICO E FATTIBILITA' GEOLOGICA	8
3.1.1	<i>Carta dei vincoli</i>	<i>8</i>
3.1.2	<i>Fattibilità geologica e norme geologiche di piano</i>	<i>9</i>
3.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	11
3.2.1	<i>Lineamenti geomorfologici, idrografici e geologici.....</i>	<i>11</i>
3.2.2	<i>Unita' idrogeologiche</i>	<i>13</i>
3.2.3	<i>Caratteri piezometrici locali</i>	<i>17</i>
3.2.3.1	<i>Soggiacenza dell'acquifero.....</i>	<i>19</i>
4	DATI DI RIFERIMENTO PROGETTUALE – PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO COSTANTE	19
4.1	MODALITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA	19
4.2	INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI	22
5	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	23
5.1	DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI LAMINAZIONE/DISPERSIONE (VASCHE A CELLE DISPERDENTI).....	23

5.1.1	<i>Specifiche costruttive</i>	29
5.2	SISTEMA DI DISPERSIONE - POZZI PERDENTI	30
5.2.1	<i>Specifiche costruttive</i>	31
5.2.2	<i>Prove di collaudo tecnico-funzionale e di interferenza</i>	32
5.2.3	<i>Cameretta avampozzo</i>	33
6	SPECIFICHE TECNICHE	34
	<i>Art. 1.1 - Prescrizioni tecniche e norme particolari per la costruzione del sistema di celle disperdenti</i>	34
	A. Caratteristiche del sistema	34
	<i>Art. 1.2 - Prescrizioni tecniche e norme particolari per la costruzione dei pozzi</i>	35
	A. Portata.....	35
	B. Ubicazione.....	35
	C. Profondità	35
	D. Operazioni preliminari	35
	E. Modalità di perforazione.....	36
	F. Diametri di perforazione.....	36
	G. Tubazioni di rivestimento cieche.....	36
	H. Tubazioni di rivestimento fenestrate	36
	I. Manto drenante	36
	L. Struttura definitiva	37
	M. Isolamento delle acque di superficie.....	37
	N. Verticalità.....	37
	O. Protezione.....	37
	P. Rotture o cedimenti.....	37
	Q. Modalità del collaudo di funzionalità ed esecuzione di prove idrauliche	38
	R. Misurazioni	38
	S. Documentazione lavori	38
	T. Rifiuto dei pozzi	38
	U. Abbandono dei pozzi per insufficiente capacità di dispersione	38
	V. Documentazione	38

ALLEGATI E TAVOLE

- All. 1 - Schema tecnico-costruttivo pozzo disperdente
- All. 2 - Stratigrafia di riferimento progettuale
- All. 3 - Descrizioni stratigrafiche
- All. 4 - Computo metrico estimativo

Tav. 1 - Localizzazione sistemi disperdenti - Scala 1:500

Tav. 2 - Lotto 2 - Sistema di dispersione -
Pianta e sezione - Scala 1:20

Tav. 3 - Lotto 3 - Sistema di
dispersione - Pianta e sezione - Scala 1:20

1 PREMESSA

L'area di viale Don Minzoni in Castellanza (VA), posta all'intersezione con Corso Sempione, è oggetto di un intervento di riqualificazione per la realizzazione di una media struttura a carattere commerciale-alimentare (lotto 1); contestualmente saranno realizzate le opere di urbanizzazione inerenti il Lotto 2 – parcheggio pubblico e di urbanizzazione inerenti il Lotto 3 – marciapiede e ciclopedonale.

La società Progetto CMR Srl, per conto del proponente Aldi Immobiliare Srl, ha affidato allo Studio Idrogeotecnico Srl l'incarico per la progettazione esecutiva dei sistemi di smaltimento, tramite dispersione in suolo/sottosuolo, delle acque meteoriche cadute sui 3 lotti e sul tratto di Viale Don Minzoni che costeggia l'intera area.

In particolare il presente documento costituisce la relazione tecnica del progetto esecutivo dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche cadute sui lotti 2, 3 (opere di urbanizzazione) e sul tratto di interesse di Viale Don Minzoni.

La relazione fornisce la determinazione del regime pluviometrico relativo all'area di studio, utilizzando i valori forniti da ARPA Lombardia (con tempo di ritorno pari a 10 anni) per la definizione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP), e il dimensionamento dei sistemi di smaltimento in loco della portata meteorica, utilizzando i parametri idrogeologici derivati dalla prova di permeabilità in foro effettuata nell'area.

In particolare si prevede di realizzare, distinti per i due lotti, strutture a celle disperdenti, che svolgeranno la duplice funzione di laminazione e dispersione delle acque nel sottosuolo, accoppiate a batterie di pozzi disperdenti, esternamente alla zona di rispetto del vicino pozzo Sanguinola attivo ad uso potabile.

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1 NORME SOVRAORDINATE

La disciplina degli scarichi è contenuta, a livello di normativa nazionale, nel D. Lgs. n.152/06 e s.m.i., Parte Terza.

Relativamente alle acque meteoriche, il decreto non ne contiene una precisa definizione nell'apposito art. 74 "Definizioni".

Nella norma sono utilizzate le terminologie "acque meteoriche", "acque meteoriche di dilavamento" e "acque di prima pioggia".

Le acque meteoriche assumono rilevanza giuridica quando danno origine a uno scarico che il decreto definisce come: "qualsiasi immissione effettuata esclusivamente tramite un sistema stabile di collettamento che collega senza soluzione di continuità il ciclo di

produzione del refluo con il corpo ricevente in acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione”.

In particolare, per lo scarico sul suolo, l’art. 103 sancisce che: “è vietato lo scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, fatta eccezione: ...<omissis>...e) per gli scarichi di acque meteoriche convogliate in reti fognarie separate”, dove per fognatura separata si intende “la rete fognaria costituita da due canalizzazioni, la prima delle quali adibita alla raccolta ed al convogliamento delle sole acque meteoriche di dilavamento, e dotata o meno di dispositivi per la raccolta e la separazione delle acque di prima pioggia, e la seconda adibita alla raccolta ed al convogliamento delle acque reflue urbane unitamente alle eventuali acque di prima pioggia” (art. 74 lett. ee).

Inoltre l’art. 94 prescrive che nella zona di rispetto delle derivazioni di acque sotterranee destinate al consumo umano è vietata la dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade.

Le acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia sono normate all’art. 113 che recita:

“1. Ai fini della prevenzione di rischi idraulici ed ambientali, le regioni, previo parere del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio, disciplinano e attuano:

a) le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate;

b) i casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte separate, siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l’eventuale autorizzazione.

2. Le acque meteoriche non disciplinate ai sensi del comma 1 non sono soggette a vincoli o prescrizioni derivanti dalla parte terza del presente decreto.

3. Le regioni disciplinano altresì i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate e opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari condizioni nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento da superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici”.

Si può quindi dedurre che le regioni abbiano competenza in materia di disciplina delle acque meteoriche che siano:

a) provenienti da reti fognarie separate;

b) di dilavamento.

Inoltre le acque meteoriche di dilavamento possono intendersi come le acque meteoriche per le quali vi sia il rischio di contaminazione da parte di sostanze pericolose che possano essersi depositate su superfici impermeabili scoperte.

Per la Regione Lombardia, il Regolamento regionale n. 4 del 24/3/2006 disciplina lo smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, ai sensi

dell'art. 39 del D. Lgs. n. 152/99 sostanzialmente ripreso dall'art. 113 del D. Lgs. 152/06.

Nell'art. 2 del regolamento sono fornite le seguenti definizioni:

- b) "acque meteoriche di dilavamento" la parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti;
- c) "acque di prima pioggia" quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche;
- d) "acque di seconda pioggia" la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia;
- e) "acque pluviali" le acque meteoriche di dilavamento dei tetti, delle pensiline e dei terrazzi degli edifici e delle installazioni;
- f) "superficie scolante" l'insieme di strade, cortili, piazzali, aree di carico e scarico e di ogni altra analoga superficie scoperta, alle quali si applicano le disposizioni sullo smaltimento delle acque meteoriche di cui al presente Regolamento".

All'art. 3 il regolamento disciplina la formazione, il convogliamento, la separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio solo se provenienti da:

a) superfici scolanti di estensione > 2000 mq, calcolata escludendo le coperture e le aree a verde, costituenti pertinenze di edifici ed installazioni in cui si svolgono le seguenti attività:

- 1) industria petrolifera
- 2) industrie chimiche
- 3) trattamento e rivestimento dei metalli
- 4) concia e tintura delle pelli e del cuoio
- 5) produzione della pasta carta, della carta e del cartone
- 6) produzione di pneumatici
- 7) aziende tessili che eseguono stampa, tintura e finissaggio di fibre tessili
- 8) produzione di calcestruzzo
- 9) aree intermodali
- 10) autofficine
- 11) carrozzerie

b) superfici scolanti costituenti pertinenza di edifici ed installazioni in cui si svolgono le attività di deposito, raccolta e/o trasformazione di rifiuti, deposito di rottami e deposito di veicoli destinati alla demolizione

c) superfici scolanti destinate al carico e distribuzione dei carburanti

d) superfici scolanti specificamente o saltuariamente destinate al deposito, carico, scarico e trasporto delle sostanze di cui alle tab. 3/A e 5 dell'all. 5 al D. lgs. n. 152/06.

Tutte le superfici scolanti di cui all'art. 3 del reg. n. 4/2006, devono essere impermeabili.

Le acque di prima pioggia e lavaggio da recapitarsi in corso d'acqua superficiale o in suolo/strati superficiali del sottosuolo devono essere avviate ad apposite vasche di raccolta a tenuta, dette "vasche di prima pioggia", attraverso un sistema di alimentazione presente sulla rete di raccolta e convogliamento cui devono essere destinate le acque meteoriche di dilavamento.

Qualora le acque di prima pioggia e di lavaggio vengano recapitate sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, il loro smaltimento deve essere effettuato in modo da consentire il prelievo di campioni delle acque in corso di spandimento o dispersione e l'effettuazione di ogni altro accertamento ritenuto funzionale a verificare la regolarità dello scarico

Per quanto riguarda il recapito delle acque di prima pioggia e di lavaggio derivanti dalle superfici scolanti disciplinate dal reg. reg. 4/2006, il regolamento individua, in ordine preferenziale, la rete fognaria delle acque nere e miste, poi i corpi d'acqua superficiali e in ultimo, solo nelle zone non direttamente servite da rete fognaria e non ubicate in prossimità di corpi d'acqua superficiali, il suolo o gli strati superficiali del sottosuolo, "nel rispetto dei valori limite di emissione della tabella 4 dell'allegato 5 al D. lgs. n. 152/99", ora recepiti nella tabella 4 dell'all. 5 alla parte terza del D. Lgs. n. 152/06.

2.2 AUTORIZZAZIONI

Per le acque meteoriche che non provengano dalle superfici di cui alle lettere a, b, c, d dell'art. 3 al reg. reg. n. 4/06, non è necessario presentare alla Provincia la richiesta per l'autorizzazione allo scarico.

E' possibile scaricare acque meteoriche in suolo/sottosuolo (laddove non e' possibile scaricare in corso d'acqua superficiale) purché siano rispettati i limiti prescritti per lo scarico in suolo dalla Tab. 4, all. 5 alla Parte III del D. Lgs. 152/06 e sia rispettato il divieto di scaricare le sostanze di cui al punto 2.1 del suddetto allegato.

Tutto ciò premesso, la natura delle acque e' tale da consentire lo scarico in suolo o strati superficiali del sottosuolo ai sensi dell'art. 103 comma 1 punto e) "scarichi di acque meteoriche convogliate in reti fognarie separate".

Essendo vietato lo scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo (art. 104, comma 1 D. Lgs. n. 152/06), la dispersione nel sottosuolo dei reflui deve essere effettuata in modo da rispettare il franco minimo di 1,5 m dal livello di massima escursione della falda (Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, Parere Prot. n. 69/TAI/DI/PRO del 7/8/2002)

E' inoltre necessario rispettare il divieto di dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade all'interno delle zone di rispetto delle captazioni di acque sotterranee a scopo potabile (lett. d comma 4 art. 94 D. Lgs. n. 152/06).

Resta fermo l'obbligo del rispetto dei limiti di concentrazione di cui alla Tab. 4 – Allegato 5 della Parte terza del D.Lgs. 152/06. Dovranno inoltre essere assenti le sostanze di cui al punto 2.1. Allegato 5 della Parte terza del D.Lgs. 152/06.

In conclusione, lo scarico di cui trattasi, consentito ai sensi della normativa sovraordinata e non essendo soggetto al Reg. Reg. n. 4/06, non richiede, per la sua attivazione, l'ottenimento di autorizzazione da parte della Provincia di Varese.

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

3.1 REGIME VINCOLISTICO E FATTIBILITA' GEOLOGICA

Le caratteristiche geologiche generali dell'area di studio sono state desunte dai dati di interesse contenuti nella componente geologica, idrogeologica e sismica di supporto al PGT del comune di Castellanza, redatta nell'aprile 2008 ai sensi della D.G.R. 8/1566/2005 da Arethusa S.r.l. - Dott. geol. Ermanno Dolci definitivamente approvata con delibera del Consiglio Comunale n° 9 del 19/03/2010.

3.1.1 Carta dei vincoli

L'area di studio, come osservabile dell'immagine seguente (Figura 3.1) desunta dalla carta dei vincoli della componente geologica, risulta ricadere parzialmente all'interno della fascia di rispetto del pozzo Sanguinola ad uso potabile attivo. Si evidenzia che le zone di rispetto di pozzi ad uso potabile sono sottoposte alle limitazioni d'uso previste dall'art. 94 del D.Lgs 152/06 e dalla D.G.R. 7/12693 del 10/04/2003.

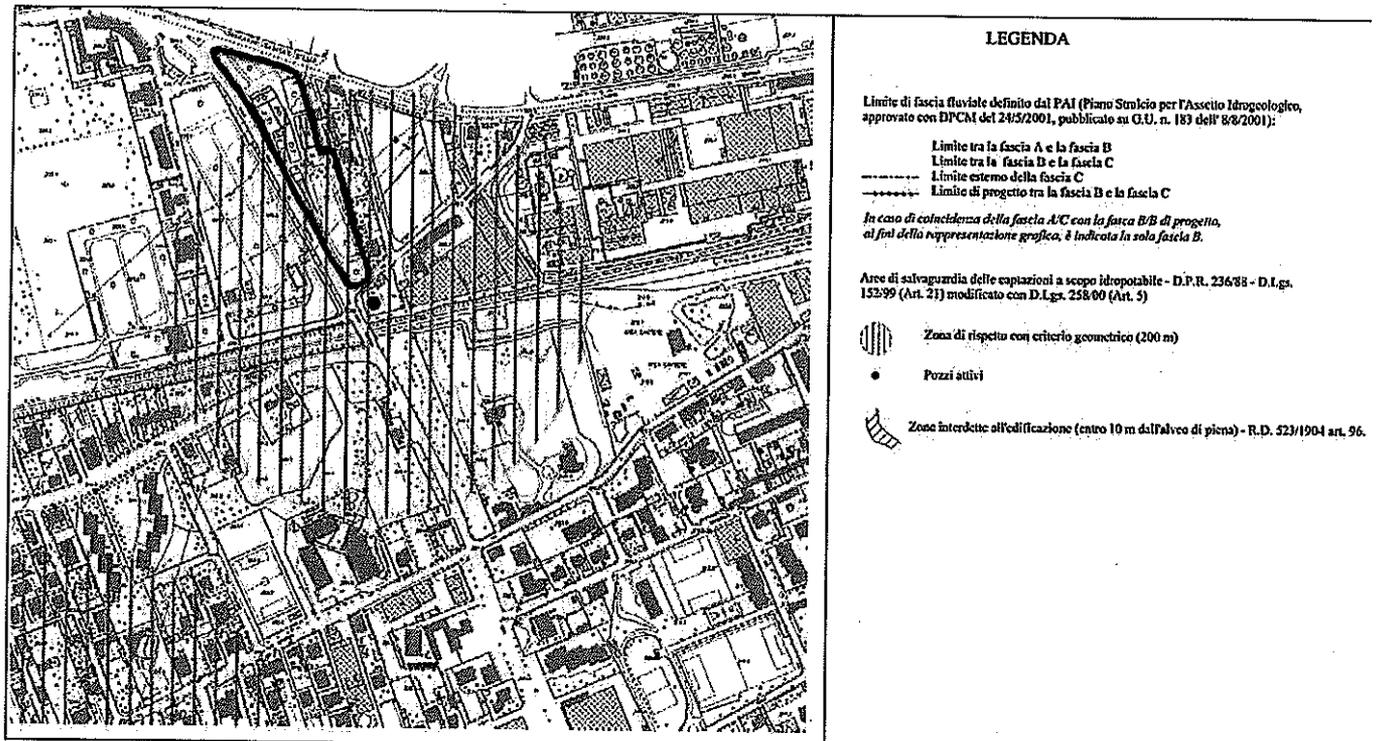


Figura 3.1 - Carta dei vincoli - Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT di Castellanza

3.1.2 Fattibilità geologica e norme geologiche di piano

Nello studio geologico di supporto al vigente Piano di Governo del Territorio del Comune di Castellanza, l'ambito di studio è compreso all'interno della **Classe di fattibilità geologica 2b- Fattibilità con modeste** Le norme geologiche di piano per tale classe, desunte dalla relazione della componente geologica, sono di seguito riportate:

Classe 2b di fattibilità geologica

Comprende aree pianeggianti litologicamente costituite da ghiaie e sabbie, ricoperte da limi sabbioni e sabbie di spessore variabile fino a 1 m. Area con presenza di terreni fini superficiali, con scarse caratteristiche geotecniche fino a 3-4 m, puntualmente fino ad un massimo di 8-10 m. Miglioramento delle caratteristiche portanti a maggiore profondità. Drenaggio delle acque moderatamente difficoltoso in superficie, con formazione di orizzonti saturi.

In tali aree sono ammesse tutte le categorie di opere edificatorie ed infrastrutturali previa verifica tramite indagini geognostiche e geotecniche del modello litostratigrafico e geotecnico del sottosuolo ai fini dei calcoli di capacità portante e cedimenti. Si raccomanda una valutazione idrogeologica di dettaglio atta a definire l'eventuale

presenza di falde sospese. La relazione geologico-tecnica è da effettuare preventivamente alla progettazione esecutiva per tutte le opere edificatorie.

Nel caso di opere che prevedano la realizzazione di vani interrati e l'effettuazione di scavi e sbancamenti, dovrà essere valutata la stabilità dei fronti di scavo.

La modifica di destinazione d'uso di aree esistenti inserite in zona produttiva necessita la verifica dello stato di qualità ambientale dei terreni da determinarsi ai sensi della normativa vigente, sulla base di un apposito "Piano di caratterizzazione ambientale".

A salvaguardia della falda idrica sotterranea è necessario che per ogni nuovo insediamento sia civile sia industriale, già in fase progettuale, sia previsto ed effettivamente realizzabile il collettamento degli scarichi idrici in fognatura. Sono da prevedere interventi di regimazione idraulica per lo smaltimento delle acque superficiali e sotterranee.

Per gli ambiti produttivi soggetti a cambio di destinazione d'uso, dovranno essere previsti interventi di bonifica qualora venga accertato uno stato di contaminazione del suolo ai sensi del DM 471/99, abrogato e sostituito dal D.Lgs. 152/06.

Indipendentemente dalla classe di fattibilità di appartenenza, stante il grado di vulnerabilità, dovranno inoltre essere proposti e predisposti sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti con scarichi industriali, stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e/o materie prima che possono dal luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo.

In relazione alla tipologia di insediamento produttivo, i sistemi di controllo ambientale potranno essere costituiti da:

- *Realizzazione di piezometri per il controllo idrochimico della falda, da posizionarsi a monte ed a valle dell'insediamento (almeno 2 piezometri)*
- *Esecuzione di indagini negli strati superficiali del terreno insaturo dell'insediamento, per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto.*

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare in ogni caso in cui nuovi insediamenti, ristrutturazioni, ridestinzioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche, e dovranno essere quindi condizione essenziale ai fini del rilascio di autorizzazioni ad esempio nei seguenti casi:

- *Nuovi insediamenti produttivi potenzialmente a rischio inquinamento;*
- *Subentro di nuove attività in aree già precedentemente interessate da insediamenti potenzialmente a rischio inquinamento;*
- *Ristrutturazioni o adeguamenti di impianti e strutture la cui natura abbia relazione diretta o indiretta con il sottosuolo e le acque, quali ad esempio rifacimenti di reti fognarie interne, sistemi di raccolta e smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione di serbatoi interrati di combustibili etc.*

3.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

3.2.1 Lineamenti geomorfologici, idrografici e geologici

L'area di studio è ubicata nel settore nord-occidentale del comune di Castellanza, all'interno del comparto funzionale misto produttivo - terziario - residenziale, compreso tra la Statale del Sempione a Nord, Via Don Minzoni a Ovest, Via Sanguinola a Sud e Via El Alamein a Est, ad una quota topografica media di circa 225 m s.l.m.

Dal punto di vista morfologico, il territorio di Castellanza è inserito nel contesto di alta pianura, prossima al limite meridionale dei rilievi della fascia pedemontana, caratterizzato dalla presenza di morfologie ereditate dagli eventi glaciali che si sono succeduti nel corso del Quaternario. Si sono riconosciute quattro Unità di Paesaggio caratterizzate per omogeneità morfologica, litologica e di vulnerabilità degli acquiferi.

UNITÀ DEL TERRAZZO DI RESCALDINA

Nel settore orientale è presente il terrazzo altimetricamente più rilevato (230 m s.l.m.) delimitato da scarpate ben delineate e ripide con un dislivello di circa 10-13 m a raccordo con la piana sottostante.

UNITÀ DEI TERRAZZI DI BUSTO ARSIZIO

Tali terrazzi (222÷225 m s.l.m.), di origine fluvio-glaciale, registrano un'evoluzione articolata, espressa da alcuni terrazzamenti minori talvolta separati da valli più recenti marcate da leggeri assi di depressione o da una variazione nella tipologia dei depositi. Il dislivello della scarpata del terrazzo varia da 7 m a N fino a 2 m a S.

Il sito in esame appartiene a questo contesto morfologico.

UNITÀ DEI TERRAZZI DI CASTELLANZA

Occupava larga parte del nucleo centrale del territorio comunale di Castellanza ed è prevalentemente piatta (218÷214 m s.l.m.); sono presenti blande ondulazioni con pendenze talvolta centrifughe rispetto all'asse del F. Olona presumibilmente associabili a cicli di esondazione o a forme di conoide alluvionale. Nelle aree prossime alla scarpata del terrazzo, in sponda idrografica sinistra, si notano tracce di terrazzi di ordine minore. Il limite con il terrazzo della Valle dell'Olona, in sponda idrografica destra, è marcato da una scarpata subverticale.

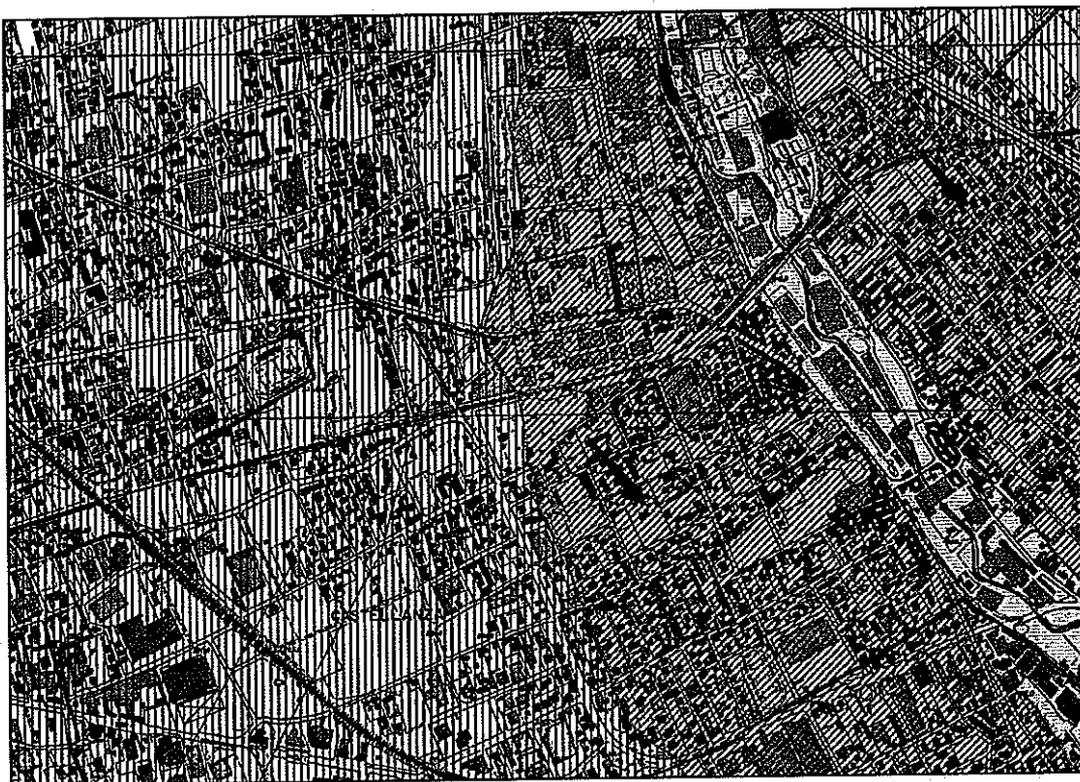
A valle del territorio comunale di Castellanza i Terrazzi di Castellanza e di Busto Arsizio tendono a coalescere.

UNITÀ DELLA VALLE DEL F. OLONA

Il principale elemento morfologico che interrompe la continuità della pianura è costituito dall'alveo del F. Olona e dalle aree ad esso immediatamente circostanti. L'alveo attuale si presenta incassato, con dislivelli rispetto alle sponde nell'ordine di 1-2 metri. In prossimità dell'alveo è presente un terrazzo alluvionale principale e terrazzamenti di ordine minore.

L'alveo attuale, dove non completamente regimato da opere antropiche, è caratterizzato da una configurazione sinuosa.

La caratterizzazione geologica del territorio, desunta dallo studio "*Indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione comunale - l.r. 41/97 e d.g.r. 7/6645/01*" redatto dagli Scriventi per il Comune di Castellanza in data 2002, è riportata nell'immagine seguente.



UNITA' GEOLOGICHE	CARATTERI LITOLOGICI
<p>CEPPO Depositi in facies fluviale, a massi e braidol, da medietate a tea cementati.</p>	<p>Conglomerati grossolani a prevalente supporto clastico con matrice arenacea, cementazione variabile.</p>
<p>ALLOFORMAZIONE DI BINAGO (Pleistocene medio) Depositi in facies fluviale con profilo di altitudine evoluto (massimo 4 m), presenza di coperture (causate con spessori locali da 1,5 a 2,5 m) (Risa A.A.).</p>	<p>Ghiaie poligeniche finocottolose su supporto clastico che di matrice. Presenza di km in superficie.</p>
<p>ALLOGRUPPO DI BESNATE (Pleistocene medio - sup.) Depositi in facies fluviale e fluvio-glaciale con profilo di altitudine da poco a medio evoluto (massimo 0,5 m) (Wara - Risa A.A.).</p>	<p>UNITA' DI BUSTO ARSIZIO Ghiaie poligeniche a prevalente supporto di matrice sabbiosa-fine e sottile lottatura (teoria). Copertura di spessore 10 cm.</p> <p>UNITA' DI CASTELLANZA Ghiaie poligeniche a supporto clastico in matrice sabbiosa e sottile poco alterata, evaporata in livelli a diversa granulometria. Copertura di spessori fino a 40 cm.</p>
<p>UNITA' POSTGLACIALE (Pleistocene sup. - Olocene) Depositi in facies fluviale, privi di altitudine apprezzabili con rari massi o poco sviluppati.</p>	<p>Sabbie fini con intercalazioni di ghiaie a supporto clastico, o di matrice sabbiosa.</p>

	Linea di terrazzo		Idrografia
	Faccia del terrazzo		Linea comunale
	Pulsantini		
	Vergenza della piana		

Figura 3.2 - Stralcio tavola e legenda Geologia e geomorfologia (Indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione comunale - l.r. 41/97 e d.g.r. 7/6645/01)

I terreni presente in affioramento in corrispondenza dell'area in esame appartengono all'unità geologica di seguito descritta.

Allogruppo di Besnate - Unità di Busto Arsizio (Pleistocene medio-superiore):

L'Unità di Busto Arsizio è costituita da ghiaie in prevalenza a supporto di matrice sabbiosa fine, più raramente a supporto clastico. Nella parte superiore sono in genere presenti suoli e sedimenti fini con rari ciottoli, per uno spessore variabile tra 0,5 ed 1 metro. In affioramento le superfici arate si presentano ciottolose, carattere questo diagnostico rispetto alle unità più antiche circostanti.

L'unità poggia presumibilmente su unità fluvio-glaciali più antiche.

L'Unità di Busto Arsizio è a sua volta incisa e sovralluvionata da sedimenti dell'Unità di Castellanza e del F. Olona.

Lo spessore complessivo non è generalmente determinabile per mancato affioramento della superficie inferiore; in base alle stratigrafie dei pozzi è stimabile nell'ordine dei 5-10 m.

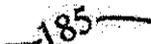
3.2.2 Unità idrogeologiche

Lo schema della distribuzione verticale delle unità idrogeologiche, desunto dallo studio geologico comunale precedentemente citato (2002), è stato ricostruito sulla base dell'elaborazione di sezioni idrogeologiche passanti per i pozzi del territorio.

Nelle figure seguenti si riportano gli stralci della tavola idrogeologica e della sezione rappresentativa del sito di progetto.



CARATTERI IDROGEOLOGICI

-  Linee isopiezometriche e relativa quota al settembre 2014(m s.l.m.)
-  Principali direzioni di flusso idrico sotterraneo
-  Traccia della sezione idrogeologica
-  Pozzi
-  Zone di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile con criterio geometrico (raggio 200 m) - D.P.R. 236/88 - D.Lgs. 152/99 - D.Lgs. 258/00

VULNERABILITA' INTRINSECA DELL'ACQUIFERO

GRADO DI VULNERABILITA'						CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI
EE	E	A	M	B	BB	
						Acquifero di tipo libero in materiale alluvionale con corso d'acqua sospeso rispetto alla piezometrica media della falda (alimentazione naturale). Soggiacenza < 35 m
						Acquifero di tipo libero in materiale alluvionale con copertura superficiale di ridotto spessore in corrispondenza dei terrazzi fluvio-glaciali dell'Unità di Castellanza. Soggiacenza < 35 m.
						Acquifero di tipo libero in materiale alluvionale protetto superficialmente dai depositi fluvio-glaciali dell'Unità di Busto Arsizio. Soggiacenza > 35 m.

Figura 3.3 - Stralcio tavola e legenda Caratteri idrogeologici e vulnerabilità degli acquiferi (Indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione comunale - l.r. 41/97 e d.g.r. 7/6645/01)

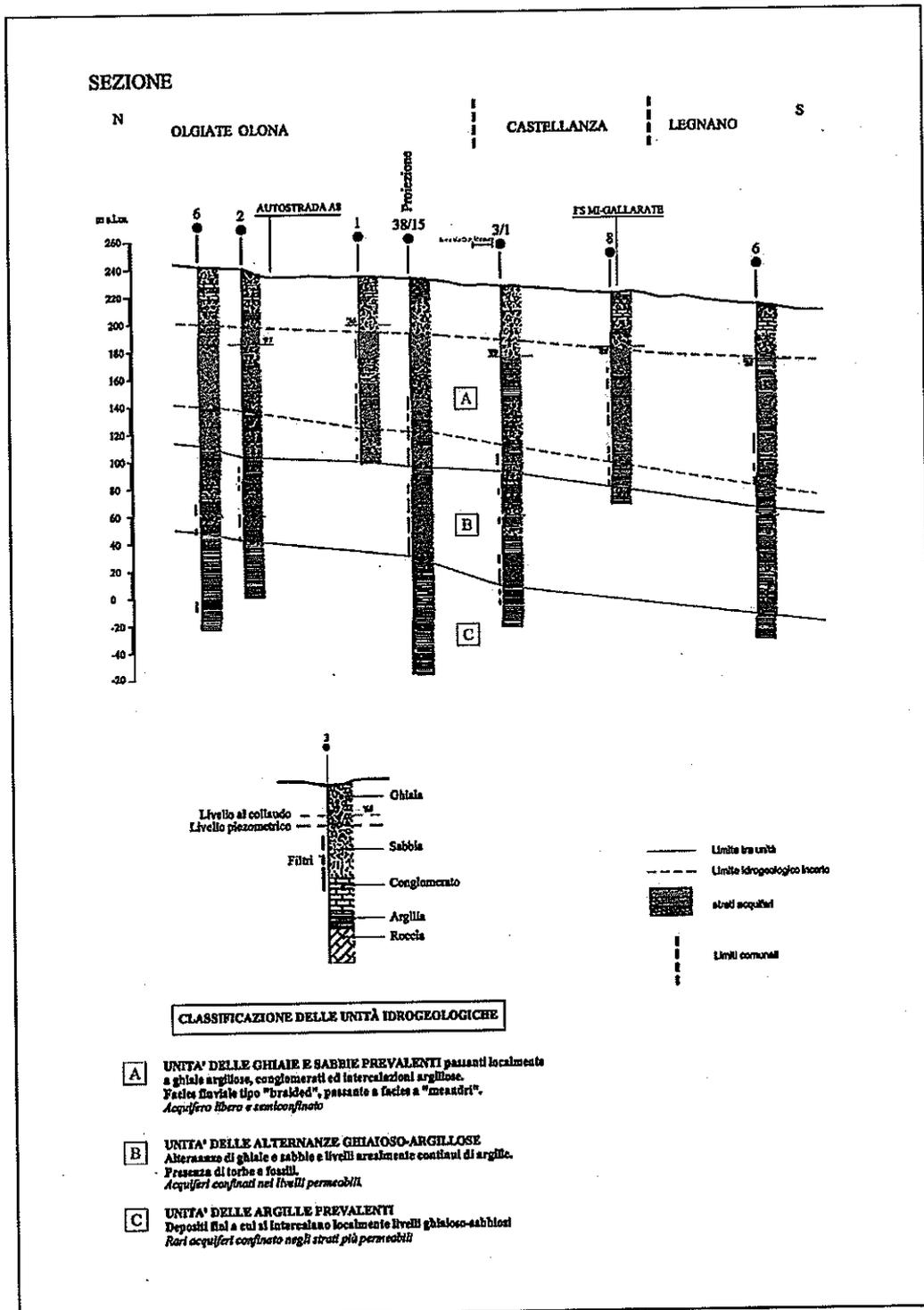


Figura 3.4 - Sezione idrogeologica (Indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione comunale - l.r. 41/97 e d.g.r. 7/6645/01)

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

A Unità delle ghiaie e sabbie prevalenti passanti localmente a ghiaie argillose conglomerati e intercalazioni argillose. E' presente con continuità in tutto il territorio con spessori medi di 140 m ed è caratterizzata da depositi ghiaioso-sabbiosi, ad alta trasmissività, con locali intercalazioni conglomeratiche e ghiaioso-argillose di limitata estensione laterale. L'unità è sede di falda libera la cui soggiacenza, determinata dallo spessore della porzione non satura, si attesta in corrispondenza dell'area di studio (terrazzo intermedio) a circa 32 m da p.c..

B Unità delle alternanze ghiaioso-argillose. L'unità è costituita da una successione di materiali nel complesso più fini, con predominanza di argille grigie e gialle talvolta fossilifere alternate a strati di ghiaie-sabbiose acquifere di spessore mediamente variabile tra 5 e 15 m. E' sede di falde idriche sovrapposte di tipo confinato nei livelli più grossolani e permeabili, normalmente captate dai pozzi trivellati nel territorio. Lo spessore medio dell'unità varia da 50 a 90 m.; il suo limite inferiore, desunto dalle stratigrafie dei pozzi profondi della zona è posto alla profondità variabile fra circa 200 e 220 m circa dal piano campagna. Le falde idriche contenute in questa unità risultano indipendenti dalle strutture idriche superiori per la presenza di continui strati a bassa permeabilità, assicurando una migliore qualità delle acque e un maggior grado di isolamento delle falde da possibili infiltrazioni di inquinanti.

C Unità delle argille prevalenti a cui si intercalano localmente livelli ghiaioso-sabbiosi. Costituisce la base impermeabile delle strutture idrogeologiche utilizzabili con rare falde idriche di tipo confinato e di debole spessore contenute negli strati ghiaioso-sabbiosi dei settori più meridionali del territorio considerato.

3.2.3 Caratteri piezometrici locali

L'andamento della superficie piezometrica della falda superiore, osservabile nello stralcio di Figura 3.3, è stato desunto dall'elaborazione piezometrica riferita al settembre 2014, ricostruita da campagne di misurazioni dirette sui pozzi e piezometri del territorio effettuate nell'ambito di uno studio a carattere regionale¹.

Nell'area di studio è presente una falda di tipo radiale debolmente divergente con componenti del flusso idrico sotterraneo orientate mediamente NNW-SSE, con quote comprese tra 184 e 200 m s.l.m. ed un gradiente idraulico medio di circa 6-7‰.

La dinamica nel tempo delle variazioni della superficie piezometrica nei settori delle piane fluvio-glaciali rilevate rispetto al fondovalle è illustrata dal grafico di Figura 3.5,

¹ Eupolis Lombardia: *Attività di progettazione, monitoraggio e studio relative ai corpi idrici sotterranei della lombardia (Cod. Eupolis lombardia ter13016/001)*, Studio Idrogeotecnico Applicato - febbraio 2015

ottenuto dalla serie storica dei dati del pozzo C.A.P. 001 di Rescaldina, situato a E rispetto al territorio di Castellanza.

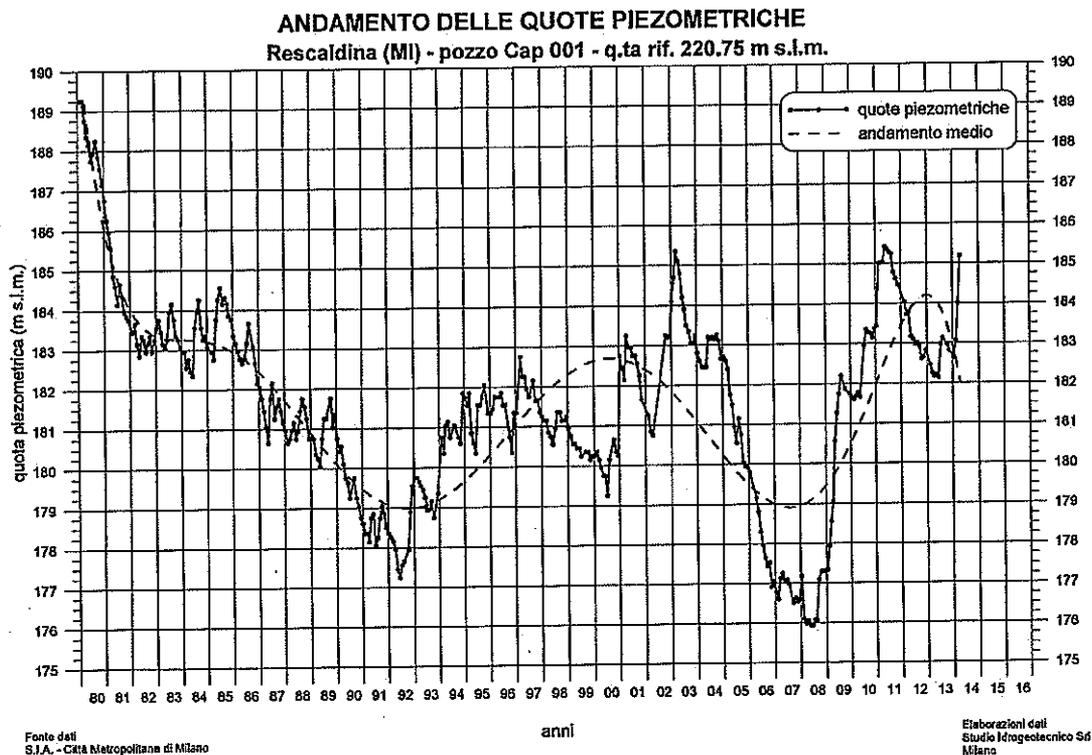


Figura 3.5 - Andamento delle quote piezometriche

Durante il periodo investigato (1980÷2008) si registra un massimo piezometrico relativo all'anno 1980 che ha interessato l'intera pianura milanese e varesotta fin dal 1978 e causato dalle abbondanti precipitazioni del 1976-1977.

Dopo il 1980 si registra una generale tendenza all'abbassamento delle quote piezometriche che evidenzia l'instaurarsi di un periodo di magra che ha avuto il suo apice nel mese di maggio 1992, in cui la falda raggiunge i 43.5 m di profondità, con approfondimento piezometrico rispetto al 1980 pari a circa 12 m.

Dalla seconda metà del 1992, a seguito di un moderato aumento delle precipitazioni medie, si assiste ad un sensibile recupero delle quote piezometriche medie; l'andamento successivo evidenzia un moderato decremento delle quote piezometriche tra il 1997 e il giugno 2000 (circa 3 m), seguito dal picco piezometrico relativo del marzo 2001.

La serie di misure successive evidenziano un picco piezometrico relativo pari a 185.35 m s.l.m. (soggiacenza di 35.4 m) nel febbraio 2003, seguito da una nuova tendenza all'abbassamento dei livelli medi (-7 m circa), che si manifesta sino ad aprile-maggio del 2008 (quota di 175.94 pari ad una soggiacenza di 44.81), dovuto alla scarsa piovosità registrata a livello regionale nel quinquennio 2003-2008. Dal 2008 sino alla

prima metà del 2011 l'aumento delle precipitazioni induce ad un nuova risalita del livello piezometrico (+9.5 m), cui segue una moderata diminuzione (-3.5 m) fino alla prima metà del 2013. Gli ultimi dati disponibili per il pozzo di Rescaldina (dalla seconda metà 2013 fino al marzo 2014) mostrano un trend in risalita.

I dati più recenti riferiti a piezometri delle cave di Gorla Minore (posti a N di Castellanza) evidenziano che la risalita è perdurata sino al dicembre 2014, seguita da una nuova tendenza alla decrescita nel periodo 2015-2016.

3.2.3.1 Soggiacenza dell'acquifero

Durante l'esecuzione delle indagini geotecniche, effettuate nel novembre 2016 a supporto del progetto di intervento previsto, non è stato possibile rilevare il livello della falda freatica, che in questa zona di Castellanza si attesta ad una profondità superiore a 20 metri dal piano strada (32 m da p.c. al settembre 2014).

4 DATI DI RIFERIMENTO PROGETTUALE – PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO COSTANTE

Per il corretto dimensionamento del sistema disperdente per le acque meteoriche ricadenti sull'area di progetto, e' necessaria la definizione a scala locale del coefficiente di permeabilità K del sottosuolo.

A tal fine, in data 27.02.2017, è stata condotta 1 prova di permeabilità in terreno insaturo a carico costante

4.1 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA

La prova di permeabilità a carico costante è stata eseguita su un pozzo perdente pilota, appositamente realizzato e poi dismesso.

Il pozzo in prova presenta le seguenti caratteristiche:

Profondità: 3.50 m (da +0.30 m da p.c. a -3.20 m da p.c.)

Diametro rivestimento: 200 mm

Diametro pozzo: 180 mm in PVC

Fenestrature del pozzo: da 1.70 m a 3.20 m dal p.c. (pozzo senza fondello e sacca di fondo)

Sul pozzo è stata effettuata una prova di assorbimento a portata costante.

Le prove di assorbimento in pozzo consentono di determinare la permeabilità di un terreno superficiale al di sopra del livello della falda.

Operativamente la prova consiste nel parziale riempimento con acqua di uno scavo o, come nel caso in esame, di un pozzo disperdente esistente, e nella valutazione della portata necessaria per il mantenimento di un livello costante (prove a carico costante)

o misurando l'abbassamento dell'acqua all'interno dello scavo (prove a carico variabile). La profondità del pozzo di prova/scavo è a discrezione dell'operatore.

Occorre, comunque, evitare di avvicinarsi eccessivamente alla superficie di falda che, secondo le raccomandazioni AGI ², deve risultare:

$$H \geq 7 \cdot h$$

ove h = profondità scavo/pozzo

H = distanza tra livello di falda e fondo scavo/pozzo (cfr. Figura 4.1).

Nel caso di prove a carico variabile, il vincolo diviene:

$$\frac{h_1 + h_2}{2} = h_m; \quad H \geq 7 \cdot h_m$$

Sempre secondo le raccomandazioni AGI devono essere valide anche le condizioni:

$$h_m > \frac{d}{4}$$

ove d = diametro o lato di base dello scavo/pozzo

per le prove a carico variabile e

$$h > \frac{d}{4}$$

per le prove a carico costante.

Prima di eseguire la prova, il terreno deve essere preventivamente saturato mediante immissione d'acqua e si deve stabilire un regime di flusso permanente.

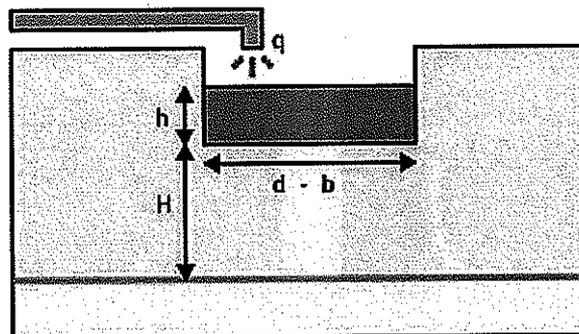


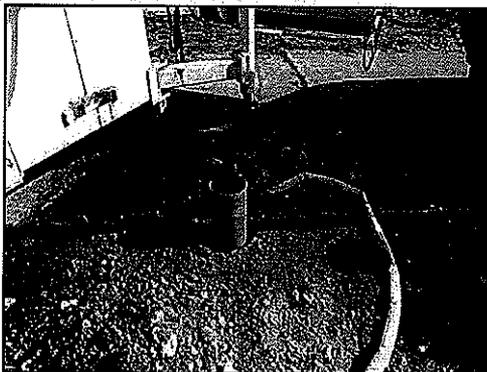
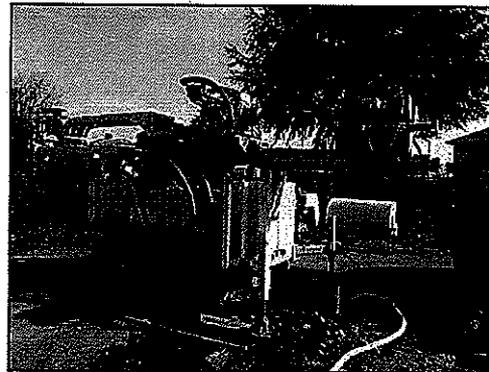
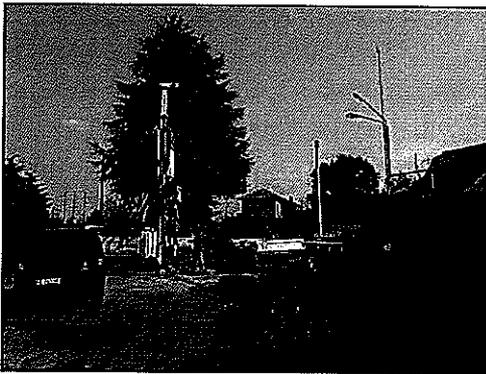
Figura 4.1– Prova di permeabilità in pozzo a carico costante

² Associazione Geotecnica Italiana (1977): **Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche**. AGI, pp 1-93]

Nella prova a carico costante si misura la portata q necessaria per mantenere nel pozzetto un livello dell'acqua uguale ad h .

Nel caso in esame, la prova è stata eseguita secondo le modalità illustrate nel grafico di Figura 4.2. I livelli dinamici osservati in pozzo sono stati rilevati mediante l'utilizzo di un trasduttore automatico di livello (datalogger), abbinato al controllo manuale effettuato mediante sonda freaticometrica a rilevatore acustico/ottico.

Una volta realizzato il perforo esterno DN 200 mm e completato con un tubo in PVC DN 180 mm, si è installato, su un punto di allaccio alla rete interna di alimentazione idrica, un contatore e una saracinesca di regolazione della portata e si è posata una linea di convogliamento al pozzo disperdente, utilizzando due manichette del tipo antincendio DN 80 mm.



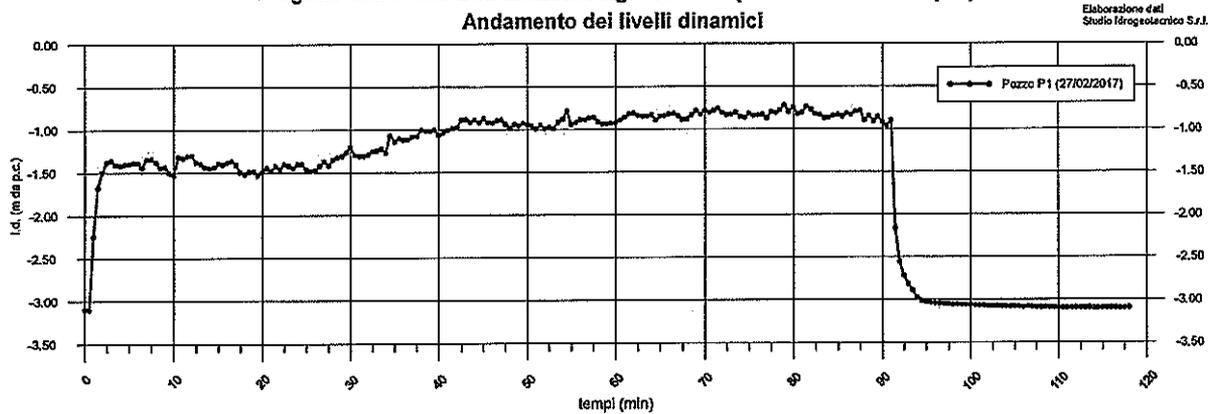
Il terreno attorno al foro è stato saturato, mediante immissione d'acqua, per un periodo di tempo sufficiente allo stabilirsi di un regime di flusso permanente.

La prova è stata eseguita su 2 gradini di portata successivi, rispettivamente a 3.30 l/s e 3.50 l/s (il secondo gradino non è stato deciso dall'operatore ma rilevato a seguito di un aumento spontaneo della portata, dovuto presumibilmente all'assestamento della saracinesca di regolazione della portata o ad un aumento della pressione nella rete).

PROVA DI ASSORBIMENTO

Progetto CMR - V.le Don Minzoni Ang. C.so Sempione - Castellanza (VA)

Andamento dei livelli dinamici



Andamento delle portate

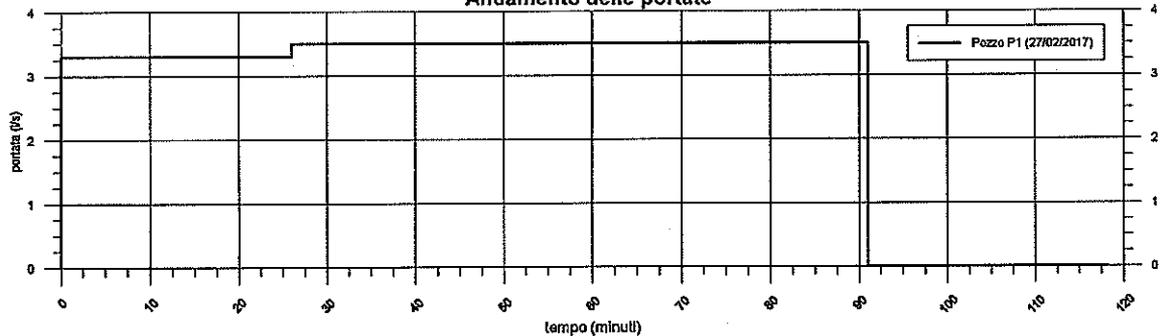


Figura 4.2 – Andamento dei livelli piezometrici e delle portate immesse sul pozzo in prova

4.2 INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

La prova è stata interpretata utilizzando la seguente formula (AGI, 1977) valida per prove a carico costante in pozzetto cilindrico:

$$k = \frac{q}{d \cdot h} \cdot \frac{1}{\pi}$$

dove:

d: diametro del pozzetto circolare;

q: portata assorbita nel corso della prova a carico costante;

h: altezza dell'acqua nel pozzetto, misurata dalla base del pozzetto, durante la prova a carico costante.

Nelle formule, tutte le distanze sono espresse in metri, i tempi in secondi e le portate in m³/sec.

Il valore risultante della permeabilità è espresso in metri/sec.

I valori di permeabilità desumibili da tali prove sono riportati nella tabella seguente.

Prove permeabilità a carico costante in pozzo		
Prova in pozzetto cilindrico superficiale (Raccomandazione AGI 1977)		
	I gradino	II gradino
q = portata prova (m ³ /s)	0.0033	0.0035
d = diametro pozzetto circolare (m)	0.180	0.180
h = altezza acqua nel pozzetto	1.70	2.35
K =	3.43E-03	2.64E-03

5 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

5.1 DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI LAMINAZIONE/DISPERSIONE (VASCHE A CELLE DISPERDENTI)

Al fine di laminare ed al contempo facilitare l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque meteoriche, è stato scelto di adottare, quale soluzione progettuale, strutture a celle disperdenti, che svolgeranno la duplice funzione di laminazione e dispersione delle acque nel sottosuolo, accoppiate a batterie di pozzi disperdenti.

Definita la soluzione progettuale, si è proceduti, per ognuno dei 2 lotti di progetto e per il tratto di viale Don Minzoni di interesse, con il dimensionamento dei pozzi disperdenti necessari (portata smaltibile e quindi numero e caratteristiche progettuali) e di idonei volumi di laminazione e dispersione, da realizzare a valle delle reti di drenaggio delle acque meteoriche.

Per il dimensionamento del sistema si è provveduto in primis alla determinazione del regime pluviometrico relativo all'area di studio, utilizzando i dati di pioggia forniti dall'Ufficio Idrografico dell'ARPA Lombardia, che consentono di definire le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP). Tali curve, una volta fissata la probabilità di accadimento (o tempo di ritorno) dell'evento meteorico di interesse per l'opera, esprimono il legame tra durata e altezza di precipitazione.

L'espressione di tali curve è data dalla seguente relazione:

$$h(T) = a \cdot t^n$$

in cui:

$h(T)$ = altezza massima di pioggia [mm/h] per un dato tempo di ritorno T

t = durata della pioggia [h]

a e n parametri della curva dipendenti dal tempo di ritorno.

Nel caso del sito di via Don Minzoni in Castellanza, i coefficienti della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica fanno riferimento ai dati relativi alla stazione pluviometrica di Busto Arsizio in via Magenta, ubicata a circa 5 km a NW.

Considerando, in base alle caratteristiche dell'area di studio, un tempo di ritorno di 10 anni, si ha:

Curva pluviometrica T=10 anni		
	$a = 46,82$	$n = 0,332$

Il calcolo delle portate meteoriche di progetto è stato quindi effettuato considerando distintamente i 2 lotti (lotto 2 –opere di urbanizzazione; lotto 3 –opere di urbanizzazione) e il tratto di Viale Don Minzoni che costeggia l'intera area, come illustrato nella tabella che segue:

LOTTO 2 OPERE DI URBANIZZAZIONE				
TOTALE	VERDE	STRADE/PARCHEGGI/MARCIAPIEDI	EDIFICIO	GRIGLIATO ERBOSO
mq	mq	mq	mq	mq
2861	360	2501	0	0
LOTTO 3 OPERE DI URBANIZZAZIONE				
TOTALE	VERDE	STRADE/PARCHEGGI/MARCIAPIEDI	EDIFICIO	GRIGLIATO ERBOSO
mq	mq	mq	mq	mq
1371	715	631	0	25
VIALE DON MINZONI				
TOTALE	VERDE	STRADE/PARCHEGGI/MARCIAPIEDI	EDIFICIO	GRIGLIATO ERBOSO
mq	mq	mq	mq	mq
2292	0	2292	0	0

Nel calcolo del regime di pioggia e nella determinazione delle soluzioni per lo smaltimento in loco delle acque meteoriche, si è necessariamente tenuto conto dei fattori di vincolo che caratterizzano l'intera area di studio.

Innanzitutto si ha la presenza della Zona di Rispetto ZdR del pozzo potabile, nella quale è vietata ogni possibilità di dispersione.

Poiché in tale zona ricade tutto il lotto 2 (parcheggio pubblico), i sistemi di smaltimento delle acque meteoriche ricadenti su tale area devono essere ubicati esternamente.

Enti Pubblici e Committente richiedono la compartimentazione dei sistemi di smaltimento, in particolare tra lotti pubblici e lotto privato.

Inoltre non è possibile utilizzare la sede stradale di Viale Don Minzoni per localizzare i sistemi di smaltimento, né per l'area stessa né per i lotti delle opere di urbanizzazione (lotti 2 e 3).

Ne deriva che solo sul tratto di lotto 3, esterno alla ZdR, possano essere localizzati i sistemi di smaltimento del lotto 3 stesso, del Lotto 2 e del tratto di interesse di Viale Don Minzoni.

Dati i suddetti vincoli, risulta necessario adottare delle soluzioni progettuali nella modalità di realizzazione delle aree a verde ricadenti nel Lotto 3 (Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile SUDS), in modo da ridurre al minimo il contributo alla portata meteorica generata dal lotto. Infatti per tale area le zone a verde presentano la maggior percentuale di incidenza sulla superficie totale del lotto.

Considerando quindi di realizzare le aree a verde, previste nel progetto, come fossi vegetati, risulta nullo il contributo delle suddette aree alla formazione delle portate meteoriche da smaltire; conseguentemente il calcolo delle superfici per la determinazione delle piogge risulta:

LOTTO 3 OPERE DI URBANIZZAZIONE				
TOTALE	VERDE	STRADE/PARCHEGGI/MARCIAPIEDI	EDIFICIO	GRIGLIATO ERBOSO
mq	mq	mq	mq	mq
656	0	631	0	25

Per ogni lotto è stato determinato il coefficiente di afflusso medio, sulla base della tipologia e estensione delle diverse superfici previste:

	LOTTO 2	LOTTO 3	VIALE DON MINZONI
Superficie totale [Ha]	0,2861	0,0656	0,2292
Coeff. d'afflusso medio	0,8245	0,8848	0,9

L'altezza di pioggia netta calcolata, per ogni singolo lotto, è pari a:

$$h^* = \Phi \cdot h$$

Per il calcolo del volume di pioggia, si utilizza il metodo razionale e la seguente relazione:

$$V = S \cdot h^*$$

in cui:

h^* = altezza di pioggia netta [m]

S = superficie scolante [m²]

ϕ = coefficiente di deflusso (medio).

Il sistema di dispersione delle acque meteoriche prevede la posa di celle disperdenti finalizzate a raccogliere ed accumulare le acque in attesa che siano scaricate nei pozzi disperdenti perché si infiltrino nel sottosuolo; le celle sono realizzate in polipropilene e saranno avvolte e separate dal terreno circostante tramite uno strato di geotessile permeabile per evitare il progressivo intasamento delle stesse con materiale di tessitura fine.

Per dimensionare le celle disperdenti è stata valutata cautelativamente la capacità di accumulo delle acque meteoriche da parte delle celle stesse in funzione della necessità di accumulare temporaneamente le acque meteoriche al loro interno, in attesa di essere convogliate verso i pozzi disperdenti.

Considerando la presenza dei pozzi disperdenti, è stata valutata per ogni lotto la quota parte smaltibile attraverso tali pozzi, ipotizzando una portata di dispersione unitaria di circa 25 l/s:

	LOTTO 2	LOTTO 3	VIALE DON MINZONI
Portata totale smaltibile attraverso i pozzi di dispersione [mc/min]	3	1,5	4,5
Numero pozzi di dispersione	2	1	3

Per il dimensionamento dei pozzi disperdenti indicato nella suddetta tabella, si è utilizzata la relazione di Sieker (1984):

$$Q_f = \frac{K}{2} \left(\frac{L+z}{L+\frac{z}{2}} \right) A_f$$

dove:

L (m) = profondità della falda misurata dal fondo del pozzo;

z (m) = altezza dello strato drenante nel pozzo;

k (m/s) = permeabilità del terreno saturo;

A_f (mq) = superficie drenante = $\pi \cdot (0,5 \cdot d + 0,5 \cdot z)^2 - \pi \cdot d^2 / 4$

d (m) = diametro del pozzo.

Mediante la suddetta relazione, si è quindi verificato, sulla base del valore di K determinato mediante prova sito specifica (vedi par. 4.2 - posto cautelativamente pari a 2.64E-03 m/s), l'ipotesi che ogni pozzo sia in grado di smaltire una portata pari a 25

l/s, assumendo come caratteristiche costruttive di ogni opera le seguenti (come meglio dettagliato nel par. 5.2):

- L = 20 m (profondità pozzo di 9 m)
- z = 4 - 6 m (sviluppo filtri)
- d = 1 m (compreso spessore dreno grossolano)
- A_f = 18, 84 mq.

Con le ipotesi sopra indicate, si ottiene

$$Q_f = 0,02713 \text{ mc/s}$$

verificando quindi che i dati assunti sono corretti.

Confrontando il volume di pioggia netto, caduto per ogni durata, con il volume di pioggia in uscita dal sistema (pari alla portata smaltibile dai pozzi disperdenti – 25 l/s/cad) anch'esso per le medesime durate, è possibile definire il volume che occorre invasare nelle celle disperdenti, per garantire il corretto smaltimento dei volumi di pioggia captati dalla rete di drenaggio acque bianche.

La tabella che segue riporta i dettagli di calcolo per ogni durata specifica, determinati con il metodo delle sole piogge.

Il sistema disperdente, per ogni lotto in progetto, sarà ubicato esternamente alla zona di rispetto del pozzo Sanguinola ad uso potabile, al di sotto delle aree a verde e dei parcheggi previsti in progetto.

L'ubicazione del sistema disperdente è illustrato in Tav. 1; per il lotto 3 e strada Viale Don Minzoni si è considerato un sistema unico (4 pozzi totali e 1 sola vasca).

LOTTO 2

Tempo di pioggia	Pioggia lorda	Pioggia netta	Portata convogliata	Volume in uscita	Volume da invasare
min	mm	mm	m3	m3	m3
θ	h	h*	Qp	Qu	Qi
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	12,02	9,91	28,36	3,00	25,36
2	15,14	12,48	35,70	6,00	29,70
3	17,32	14,28	40,85	9,00	31,85
4	19,05	15,71	44,94	12,00	32,94
5	20,52	16,92	48,40	15,00	33,40
6	21,80	17,97	51,42	18,00	33,42
7	22,94	18,92	54,12	21,00	33,12
8	23,98	19,77	56,57	24,00	32,57
9	24,94	20,56	58,83	27,00	31,83
10	25,83	21,29	60,92	30,00	30,92
11	26,66	21,98	62,88	33,00	29,88
12	27,44	22,62	64,72	36,00	28,72
13	28,18	23,23	66,46	39,00	27,46

LOTTO 3

Tempo di pioggia	Pioggia lorda	Pioggia netta	Portata convogliata	Volume in uscita	Volume da invasare
min	mm	mm	m3	m3	m3
θ	h	h*	Qp	Qu	Qi
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	12,02	10,64	6,98	1,50	5,48
2	15,14	13,39	8,78	3,00	5,78
3	17,32	15,32	10,05	4,50	5,55
4	19,05	16,86	11,06	6,00	5,06
5	20,52	18,15	11,91	7,50	4,41
6	21,80	19,29	12,65	9,00	3,65
7	22,94	20,30	13,32	10,50	2,82

VIALE DON MINZONI

Tempo di pioggia	Pioggia lorda	Pioggia netta	Portata convogliata	Volume in uscita	Volume da invasare
min	mm	mm	m3	m3	m3
θ	h	h*	Qp	Qu	Qi
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	12,02	10,82	24,80	4,50	20,30
2	15,14	13,62	31,22	9,00	22,22
3	17,32	15,58	35,72	13,50	22,22
4	19,05	17,15	39,30	18,00	21,30
5	20,52	18,47	42,32	22,50	19,82
6	21,80	19,62	44,96	27,00	17,96
7	22,94	20,65	47,32	31,50	15,82
8	23,98	21,58	49,47	36,00	13,47
9	24,94	22,44	51,44	40,50	10,94
10	25,83	23,24	53,27	45,00	8,27

Per ogni lotto si ottiene quindi:

	LOTTO 2	LOTTO 3 + VIALE DON MINZONI
Tempo di pioggia critico [min]	6	2
Volume da invasare [m ³]	33,42	28,0

5.1.1 Specifiche costruttive

Come sopra indicato, si prevede la realizzazione di 1 vasca di accumulo/dispersione per il lotto 2 e di 1 unica vasca a servizio del lotto 3 e del tratto di Viale Don Minzoni

Ogni vasca è composta da una serie di moduli parallelepipedi reticolati in PP Polipropilene di tipo ispezionabile, di forma rettangolare e dimensioni indicative 800 x 800 x 660 mm, capacità netta d'invaso con percentuale di vuoto del 95%, capacità di carico verticale ≥ 80 kPa, capacità di carico laterale ≥ 40 kPa, interrato fino a profondità massima di 3,0 metri, e con ricoprimento minimo pari a 0,80 m, per l'idoneità al transito veicolare di I° categoria.

I monoblocchi saranno predisposti per essere assemblati tra loro direttamente in cantiere, mediante sistemi di allineamento sul piano verticale e clips di bloccaggio sul piano orizzontale.

Le celle dovranno essere posate affiancate e dovranno essere ispezionabili internamente tramite videocamera ed accessibili ai sistemi di lavaggio ad alta pressione. L'ispezione dovrà essere garantita tramite pozzetti in polietilene provvisti di griglia e filtro di raccolta.

L'intero sistema dovrà essere interamente protetto da un tessuto geotessile 200 g/mq in polipropilene con spessore ad alta permeabilità, per infiltrazione dell'acqua nel terreno ed il blocco del terriccio, dotato delle seguenti caratteristiche:

- massima resistenza alla trazione longitudinale MD pari a 14 kN/m
- resistenza a trazione trasversale CMD pari a 14 kN/m
- allungamento a carico max longitudinale MD pari al 50%
- allungamento a carico max trasversale CMD pari al 55%
- permeabilità normale al piano pari a 60 l/s*mq

La posa dei moduli protetti dal geotessile dovrà essere realizzato su un letto di ghiaia priva di elementi fini, di idonea pezzatura (15-55 mm), ad elevata permeabilità.

Nello specifico, sulla base dei calcoli dimensionali effettuati nel paragrafo precedente e sulla base delle specifiche tecnico-costruttive indicate, per il lotto 2 si prevede la realizzazione di una vasca costituita da 81 moduli, posati su 3 strati da 3 x 9 elementi, per un volume totale di 34,21 mc (vedasi Tav. 2).

Per il lotto 3 + Viale Don Minzoni si prevede la realizzazione di una vasca costituita da 72 moduli, posati su 3 strati da 3 x 8 elementi, per un volume totale di 30,40 mc (vedasi Tav. 3).

Per entrambe le vasche, in corrispondenza del punto di ingresso della condotta di scarico e sul lato opposto del manufatto disperdente verranno posizionati 2 pozzetti di alimentazione e/o di ispezione in polietilene con base piana, composti da elementi a struttura modulare assemblabili tra loro con giunzione ad incastro. Il sistema di coronamento superficiale (chiusino) dovrà essere di tipo ventilato per garantire una corretta aereazione della vasca, dovrà appoggiare su apposita soletta in calcestruzzo e sarà caratterizzato da idonea classe di resistenza ai carichi in relazione alla zona in cui viene installato.

Si precisa che l'installazione dovrà seguire le indicazioni del manuale fornito dalla ditta fornitrice del sistema, al fine di ottenerne la certificazione di corretta posa.

L'accessibilità all'area di cantiere è garantita attraverso la viabilità esistente; sarà comunque cura dell'Impresa effettuare i necessari sopralluoghi e tracciamenti in modo da evitare ogni problematica legata ad accessibilità e logistica, sia nella fase di installazione del cantiere, che di successiva realizzazione dei sistemi a celle.

La posizione delle vasche verrà ubicata tramite tracciamento, a cura della Stazione Appaltante, sotto il coordinamento della DL.

5.2 SISTEMA DI DISPERSIONE - POZZI PERDENTI

Come illustrato nel par. 5.1, il progetto prevede, per il lotto 2, di realizzare 2 pozzi disperdenti, mentre per il lotto 3 + area di Viale Don Minzoni si prevede di realizzare complessivamente n. 4 pozzi di dispersione.

Per il lotto 2, i pozzi saranno localizzati nella porzione del lotto 3 subito a N del limite della Zona di Rispetto del pozzo ad uso potabile.

Per il lotto 3 + Viale Don Minzoni, i pozzi saranno ubicati nella porzione del lotto 3 posta all'estremità di NO dell'intera area.

L'accessibilità all'area di cantiere è garantita attraverso la viabilità esistente; sarà comunque cura dell'Impresa effettuare i necessari sopralluoghi e tracciamenti in modo da evitare ogni problematica legata ad accessibilità e logistica, sia nella fase di installazione del cantiere, che di successiva trivellazione.

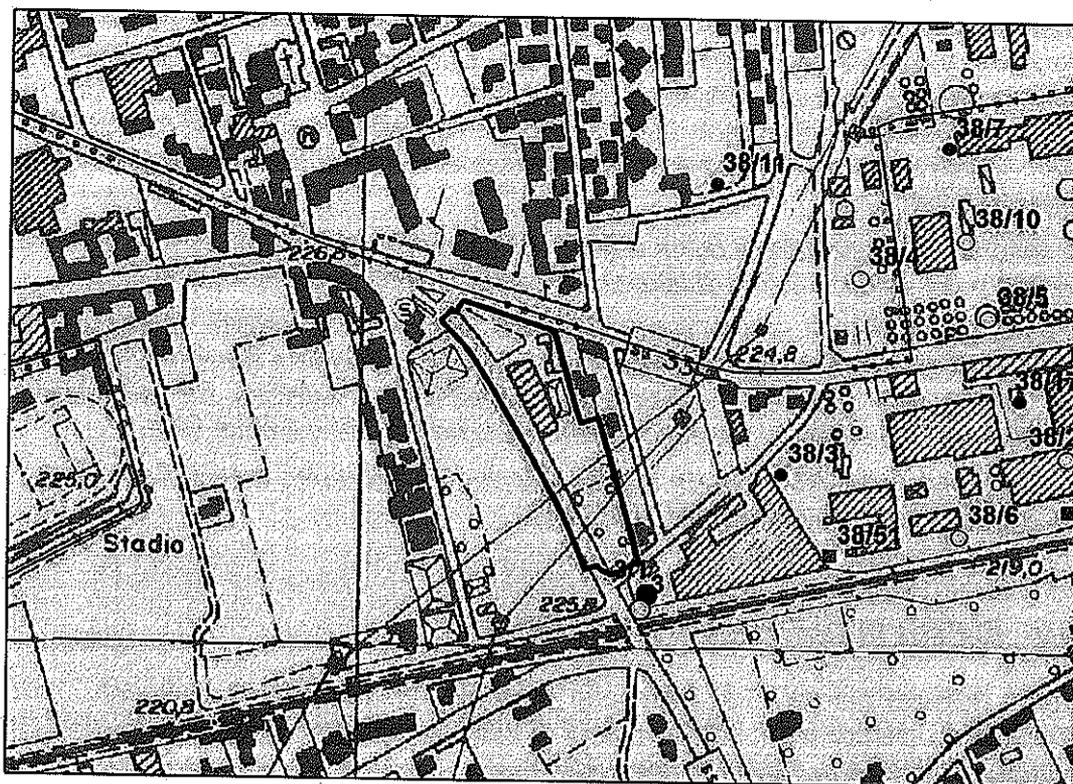
I pozzi verranno ubicati tramite picchetto, a cura della Stazione Appaltante, sotto il coordinamento della DL.

5.2.1 Specifiche costruttive

I pozzi disperdenti in progetto (PP2.1 e PP2.2; PP3.1 – PP3.4) verranno trivellati con metodo a rotazione a secco con colonna di rivestimento a seguire e morsa giracolonne DN 1000 mm a fondo foro, fino alla profondità di 9 m da p.c. di progetto e comunque non oltre la quota di massima escursione della falda.

Le stratigrafie di riferimento progettuale (All. 2), dimostrano l'assenza di terreni cementati o conglomeratici.

La figura che segue riporta l'ubicazione dei pozzi di riferimento progettuale (3/1; 38/3; 38/11)



I dettagli operativi della cantierizzazione (delimitazione cantiere di ogni pozzo, posizionamento macchina perforatrice, deposito materiali e attrezzature, ecc.) dovranno tenere in debita considerazione l'effettiva disponibilità delle aree ed essere preventivamente approvati e concordati con DL e CSE.

Ogni perforo sarà completato con una colonna di produzione Ø 609 x 7 mm in acciaio al carbonio verniciato ad acqua, dotata di un'unica tratta filtrante con filtri "a ponte" luce 2 mm posta fra 3 e 9 m, per uno sviluppo complessivo di 6 m.

Tra perforo e colonna di produzione sarà posato dreno siliceo selezionato di granulometria idonea alla natura dei terreni rinvenuti (classe 4 - 6 mm).

Le caratteristiche progettuali dei pozzi sono riassunte nella sottostante tabella.

Profondità di progetto	9 m
Perforazione	DN 1000 mm a fondo foro
Colonne di produzione (acciaio al carbonio verniciato ad acqua)	Ø 609 x 7 mm da 0 a 9 m
Posizione dei filtri (indicativa)	da 3,0 a 6,0 m

Raggiunte le profondità di progetto, dopo che l'Impresa avrà fornito report giornalieri dell'andamento delle trivellazioni indicanti le litologie incontrate, si procederà alla convocazione del Direttore tecnico dell'Impresa ed alla definizione in contraddittorio degli schemi di completamento finale dei pozzi.

Per le modalità di catalogazione e conservazione dei campioni di terreno attraversato, si procederà secondo quanto dettagliatamente specificato nel capitolato delle opere di trivellazione.

Effettuato il tubaggio dei pozzi e la posa del manto drenante secondo gli schemi impartiti per iscritto dalla DL, si procederà alle prove di collaudo.

5.2.2 Prove di collaudo tecnico-funzionale e di interferenza

Le prove di collaudo funzionale da effettuare al termine delle operazioni di trivellazione e completamento dei pozzi avranno la finalità di verificare l'adeguato sviluppo dei pozzi e costruire le "curve caratteristiche" di ciascun pozzo (prove di assorbimento a portata crescente) e le relative interferenze.

Le prove di collaudo saranno effettuate sotto il coordinamento della DL, tramite la misura dei livelli instauratisi in pozzo a gradini crescenti di portata immessa, mediante l'utilizzo di sonde freaticometriche ad avvisatore acustico/ottico.

La portata immessa dovrà poter essere misurata tramite contatore volumetrico e regolabile tramite saracinesca tarata.

In relazione alle prove di assorbimento, sono a carico dell'Appaltatore tutte le opere di convogliamento provvisorio delle acque ai pozzi perdenti, nonché i relativi sistemi di regolazione e misura delle portate.

Al termine dei collaudi tecnico-funzionali sopradescritti, la direzione tecnica dell'Impresa predisporrà un report di prova e la sottoporrà alla DL specialistica per proprie valutazioni.

Al termine delle prove di collaudo, i pozzi, trivellati da piano campagna **verranno messi provvisoriamente in sicurezza** (con comunicazione scritta da parte dell'impresa di avvenuta operazione), tramite saldatura di fondello su tratto di tubo emergente di circa 10 cm da p.c.

5.2.3 Cameretta avampozzo

La testa di ogni pozzo disperdente sarà alloggiata all'interno di una cameretta avampozzo interrata, prefabbricata, in conglomerato di cemento, avente le dimensioni interne 110x130 cm e altezza 150 cm, con soletta carrabile e chiusino dimensioni minime 500 x 700 mm.

6 SPECIFICHE TECNICHE

Art. 1.1 - Prescrizioni tecniche e norme particolari per la costruzione del sistema di celle disperdenti

A. Caratteristiche del sistema

Il sistema è costituito da strutture carrabili sotterranee, fino ad una profondità massima del fondo scavo di 6,00 metri, in grado di laminare e infiltrare acque di pioggia, acque di falda, acque provenienti da drenaggi in generale. Il sistema è composto da una serie di elementi monolitici in polipropilene, predisposti per essere assemblati tra loro direttamente in cantiere, mediante perni e clips di allineamento sia sul piano verticale che sul piano orizzontale, il tutto completamente rivestito mediante tessuto geotessile in polipropilene con spessore ad alta permeabilità per la dispersione diretta nel sottosuolo e a diretto contatto con inerti sul piano di appoggio e di rinfianco e ricoprimento con terreno in situ.

Le caratteristiche dei principali componenti del sistema sono :

Elementi monolitici o celle

Elementi monolitici in polipropilene con capacità di carico verticale testato: 80 tonnellate/m²; capacità di carico laterale testato: 40 tonnellate/m²; peso per singola cella non inferiore a kg. 23,5; predisposizione per il collegamento diretto delle tubazioni con appositi innesti a tenuta; percentuale di vuoto 95%; sistemi di fissaggio rapido mediante clips e perni verticali di accoppiamento.

Pozzetto di alimentazione e/o sedimentatore

Pozzetto in polietilene ad alta densità con base piana e circolare, prodotto per stampaggio e composto da elementi a struttura modulare assemblabili tra loro con guarnizioni a labbro a perfetta tenuta idraulica. Ciascun elemento (base, prolunga, cono) è prodotto per stampaggio in unico pezzo. Sull'elemento di base, privo di innesti, verrà innestato l'elemento di prolunga, con altezza variabile da 500 mm a 1000 mm (se necessario possono essere utilizzati anche multipli di 125 mm), completo di innesti maschio e manicotti o bigianti con anello in gomma per il collegamento a tenuta dei tubi; l'utilizzo modulare della prolunga permetterà il raggiungimento dell'altezza richiesta. Come ultimo elemento, qualora vi fosse spazio, è previsto il cono di riduzione che per sua conformazione deve consentire di ridurre il diametro interno del pozzetto da 1000 mm a 600 mm, corrispondente alle dimensioni del chiusino stradale circolare.

Pozzetto di sfiato e/o ventilazione

Pozzetto in Polivinilcloruro PVC per ventilazione e sfiato vasca, prodotto utilizzando elemento tubolare a parete sagomata ad alta resistenza ai carichi statici. Il pozzetto sarà composto da unico elemento a sezione circolare con diametro interno DN 425 mm., spessore di parete maggiore di 5 mm, provvisto di fondo piatto completo di pezzo speciale DN 110 mm con attacco femmina e guarnizione a perfetta tenuta idraulica, altezza totale standard 1,00 m.

Il tutto posato secondo gli schemi di progetto, compreso pezzi speciali di collegamento delle tubazioni alla vasca, ogni onere e magistero per eseguire il lavoro a regola d'arte. Restano esclusi solo gli oneri di scavo, gli Inerti e/o terreni di rinfianco e ricoprimento fino al piano di campagna finito e i chiusini in ghisa sferoidale di chiusura dei pozzetti.

Art. 1.2 - Prescrizioni tecniche e norme particolari per la costruzione dei pozzi

A. Portata

I pozzi saranno collaudati per lo smaltimento di acque meteoriche per una portata unitaria di **30 l/s**. Per l'esecuzione delle prove di assorbimento a gradini di portata secondo le istruzioni che verranno fornite dalla D.L., l'Impresa è tenuta a predisporre le opere di convogliamento come specificato, un contatore volumetrico, nonché due misuratori di livello. In particolare l'Impresa avrà cura di avvisare la D.L. con un anticipo di 24 ore, dichiarando di essere pronta con tutte le attrezzature già predisposte per il funzionamento. Alla prova dovrà essere presente il Responsabile dell'Impresa e il capo cantiere che ha eseguito i pozzi stessi.

B. Ubicazione

In Tav. 1 è indicata l'esatta l'ubicazione dei pozzi.

C. Profondità

I pozzi raggiungeranno la profondità di 9 m dal piano campagna di progetto.

D. Operazioni preliminari

Prima di procedere alla perforazione dei pozzi, dovranno essere condotte le seguenti operazioni preliminari:

- tracciamenti e individuazione dei sottoservizi;
- preparazione delle vie di accesso al cantiere;
- preparazione delle aree di appoggio ed installazione dei cantieri sui punti di perforazione ed approntamento delle aree di accumulo dei materiali derivanti dalle operazioni di perforazione;
- approntamento di recinzione e opere provvisorie (cesate, ecc.) secondo quanto stabilito dalle Norme di sicurezza e dal Piano di sicurezza e coordinamento dell'intero cantiere;
- allacciamenti di cantiere per la trivellazione e le prove.

Ad operazioni ultimate, l'Impresa potrà procedere alla perforazione dei pozzi, secondo le modalità indicate nel seguito.

E. Modalità di perforazione

La trivellazione dei pozzi dovrà essere eseguita con il sistema a rotazione a secco con colonna di rivestimento a seguire. Il quantitativo di materiale uscente dalla perforazione dovrà essere il minimo possibile per evitare franamenti in profondità e mescolamento di strati e non dovrà in ogni caso essere superiore al volume geometrico del perforo aumentato del 10 %. L'Impresa provvederà a sua cura e spese a tutte le prestazioni di macchinari, accessori, tubazione provvisoria e definitiva, trasporti, mano d'opera specializzata, manovali e quant'altro occorrerà per la trivellazione, lo spurgo e la prova di portata. Provvederà inoltre alla forza motrice necessaria alla illuminazione, alla recinzione e custodia cantiere, in modo che ne risulti impedito l'accesso ad estranei; attuerà tutte le opere necessarie per un rapido smaltimento delle acque e dei materiali provenienti dalla trivellazione. L'Impresa dovrà accertarsi, a sua cura e spese, che nei punti di trivellazione non vi siano ostacoli sotterranei all'esecuzione dei successivi perfori.

F. Diametri di perforazione

La trivellazione dei pozzi dovrà essere condotta con diametro di perforazione DN 1000 mm a fondo foro, secondo le indicazioni della D.L.

Non è consentita la riduzione dei diametri di trivellazione prescritti.

G. Tubazioni di rivestimento cieche

Le tubazioni di rivestimento definitivo, in acciaio al carbonio verniciati ad acqua, di prima scelta e munite di distanziatori, saranno con giunti saldati in testa su bordi preparati a bisello, con i seguenti diametri:

- Ø 609 x 7 mm da 0 a 3 m da p.c. di progetto

I particolari costruttivi di eventuali pezzi speciali saranno da fornirsi a carico dell'Impresa esecutrice.

H. Tubazioni di rivestimento fenestrate

Le fenestrate, in acciaio al carbonio verniciate ad acqua, saranno poste in opera in corrispondenza delle seguenti profondità:

- da 3,0 a 9,0 m

La massima profondità delle parti fenestrate dovrà tener conto dei franchi necessari dalla quota di falda (franco di 1,5 m dal livello di massima soggiacenza)

Le fenestrate saranno del tipo "a ponte" con luce 2 mm.

I. Manto drenante

Il ghiaietto selezionato della classe granulometrica più adatta alle falde incontrate, proveniente dalle alluvioni del fiume Ticino e comunque da depositi sedimentari di natura prevalentemente silicea, tondeggianti e non derivati da fratturazione di clasti grossolani, verrà posto in opera in funzione della posizione definitiva dei filtri. L'Impresa dovrà preventivamente recapitare alla D.L., per approvazione, campioni siglati delle classi granulometriche scelte. Ai fini di un controllo qualitativo e contabile

L'Impresa dovrà consegnare inoltre alla D.L. fotocopia della bolla di consegna del materiale con specifica indicazione della cava di provenienza, della ditta venditrice, della quantità e del cantiere cui è destinato il materiale. Nel caso che la D.L. verifichi che il ghiaietto consegnato in cantiere non corrisponda a quello approvato o comunque non sia equivalente, l'Impresa dovrà provvedere alla sua sostituzione; qualora sia già posto in opera, totalmente o in parte, verrà comminata all'Impresa una penalizzazione pari a € 500,00 oltre alla non contabilizzazione di parte o di tutto il compenso alla voce "manto drenante".

L. Struttura definitiva

L'Impresa attuerà le disposizioni tecniche fornite dalla D.L. relative alla lunghezza, spessore, tipo dei filtri, granulometria del dreno, suo posizionamento e messa in opera, siano esse previste in progetto e nel capitolato speciale, siano invece delle varianti più confacenti ai buoni risultati tecnici dell'opera e di risparmio economico per l'Ente Appaltante. L'accettazione da parte dell'Impresa delle disposizioni tecniche non scioglie l'Impresa dalla totale responsabilità nel dare i pozzi con tutti i requisiti previsti nel capitolato. Sul giornale dei lavori verranno verbalizzate le disposizioni tecniche della D.L. che si intenderanno accettate dall'Impresa in toto, o con riserva, qualora quest'ultima esprima dissensi o formuli proposte alternative che verranno comunque riportate nel suddetto giornale dei lavori. L'Impresa non dovrà iniziare la posa delle tubazioni definitive se prima la D.L. non avrà fatto misurare la profondità dei pozzi e non avrà dato la propria approvazione alle colonne preparate dall'Impresa stessa.

M. Isolamento delle acque di superficie

Non previsto.

N. Verticalità

I pozzi dovranno risultare perfettamente verticali e le tubazioni definitive dovranno essere parallele all'asse dei perfori, condizione da attuarsi tanto in fase di trivellazione, quanto con la messa in opera di distanziatori.

O. Protezione

La D.L. fisserà prima dell'ultimazione dei lavori la quota precisa alla quale dovranno terminare superiormente le colonne di produzione, che dovranno essere munite di flangia provvisoria idonea a salvaguardare la sicurezza post operam e le acque e le tubazioni da immissioni di corpi o sostanze estranee. **L'Impresa dovrà comunicare per iscritto l'avvenuta messa in sicurezza delle teste pozzo, corredando di documentazione fotografica la comunicazione.**

P. Rotture o cedimenti

L'Impresa dovrà adottare ogni accorgimento possibile sia nella posa delle colonne di rivestimento, sia nel riempimento con dreno, cemento o argilla, perché non abbiano a verificarsi nei pozzi, ed in particolare ai filtri, cedimenti, schiacciamenti, deviazioni, rotture od altro, restando l'Impresa unica responsabile di ogni incidente del genere che dovesse accadere ai pozzi.

Q. Modalità del collaudo di funzionalità ed esecuzione di prove idrauliche

L'Impresa, dopo aver effettuato lo sviluppo di ogni pozzo mediante iniezione di acqua, predisporrà tutte le attrezzature per l'immissione delle acque e la misura dei loro volumi (in particolare l'Impresa predisporrà rete di convogliamento, idonei sistemi di regolazione della portata sulla tubazione di mandata e 2 misuratori di livello centimetrati), avviserà la D.L. con un anticipo di 24 ore di essere pronta all'esecuzione delle prove e alla verifica della capacità di assorbimento dei pozzi in presenza della D.L. Le prove richiederanno un minimo di 3 gradini ciascuna, da determinare con portate di immissione progressive e avranno una durata minima di 20 min cadauna. Sono a cura dell'Appaltatore la posa e il recupero delle tubazioni provvisorie di convogliamento dell'acqua pompata.

R. Misurazioni

La misura delle tubazioni agli effetti del pagamento sarà effettuata sulle colonne montate in opera, senza tener conto delle sovrapposizioni. Non verranno compensate, perché da intendersi nel prezzo al metro lineare della tubazione di rivestimento, le forniture dei fondelli, delle eventuali ganasce di ancoraggio superiore che saranno a totale carico dell'Impresa. A pozzi ultimati e prima di smontare il cantiere, l'Impresa dovrà chiudere ermeticamente la bocca dei pozzi (coperchio bullonato, saldato o con chiusura a lucchetto).

S. Documentazione lavori

Durante le fasi di trivellazione, l'Appaltatore dovrà prelevare i campioni dei terreni attraversati e disporli ordinatamente in cantiere. L'Appaltatore dovrà inoltre tenere un giornale dei lavori con le annotazioni giornaliere dei lavori ed inviare ogni giorno alla D.L., mediante fax, le informazioni sulla natura e stato, di qualunque fase si tratti.

T. Rifiuto dei pozzi

Qualora l'utilizzazione dei pozzi non potesse aver luogo nei modi prescritti per l'impossibilità da parte dell'Impresa ad estrarre la batteria o gli utensili o per qualunque altra ragione venissero ultimati irregolarmente (pozzi storti, filtri rotti, mancante o scarsa dispersione delle acque per intasamento dei filtri, ecc.), l'Ente Appaltante non sarà tenuto a corrispondere alcun compenso, né per le prestazioni né per i materiali, bensì l'Impresa dovrà ripetere le trivellazioni in altro punto che verrà stabilito dalla D.L., dopo aver provveduto al riempimento dei perfori.

U. Abbandono dei pozzi per insufficiente capacità di dispersione

Qualora, infine, i pozzi venissero ultimati regolarmente, ma le prove dessero risultati di portata inferiori a quelli previsti per cui a giudizio della D.L. non fosse possibile una utilizzazione per la prevista dispersione delle acque meteoriche, l'Ente Appaltante avrà ampia facoltà di non accettare i pozzi, pagando il prezzo dei lavori eseguiti esclusa le colonne definitive che l'Impresa potrà recuperare.

V. Documentazione

La documentazione da consegnare a fine lavori all'Appaltatore (n° 3 copie + supporto magnetico) riguarda:

- disegni "as built" degli impianti realizzati;
- raccolta delle informazioni tecniche sui materiali utilizzati;

Il tecnico incaricato
dott. geol. Efrem Ghezzi



EFREM
GHEZZI
Geologo specialista
Albo n. 640 AP
Sezione A

ALDI IMMOBILIARE Srl

**REALIZZAZIONE DI EDIFICIO PER L'INSEDIAMENTO DI UNA MEDIA
STRUTTURA A CARATTERE COMMERCIALE ALIMENTARE IN
VIALE DON MINZONI A CASTELLANZA (VA)**

**OPERE DI URBANIZZAZIONE VIALE DON MINZONI
SISTEMA DI DISPERSIONE DELLE ACQUE METEORICHE
PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA**

ALLEGATI E TAVOLE

- All. 1 - Schema tecnico-costruttivo pozzo disperdente
- All. 2 - Stratigrafia di riferimento progettuale
- All. 3 - Descrizioni stratigrafiche
- All. 4 - Computo metrico estimativo

- Tav. 1 - Localizzazione sistemi disperdenti- Scala 1:500
- Tav. 2 - Lotto 2 - Opere di urbanizzazione - Sistema di dispersione - Pianta e sezione - Scala 1:20
- Tav. 3 - Lotto 3 - Opere di urbanizzazione Viale Don Minzoni - Sistema di dispersione - Pianta e sezione - Scala 1:20

Milano, aprile 2017

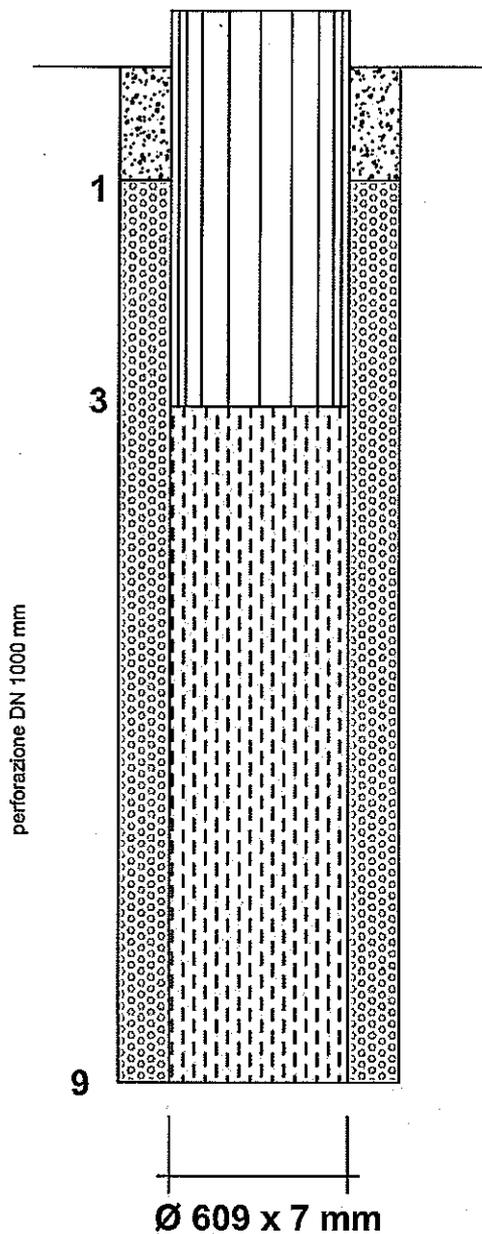


STUDIO IDROGEOTECNICO S.r.l.
Società di ingegneria

Bastioni di Porta Volta 7 - 20121 Milano
tel. 02/659.78.57 - fax 02/655.10.40
e-mail: stid@fastwebnet.it
www.studioidrogeotecnico.com

Castellanza CALYCANTHUS
Struttura a carattere commerciale - Viale Don Minzoni - pozzo perdente

PP



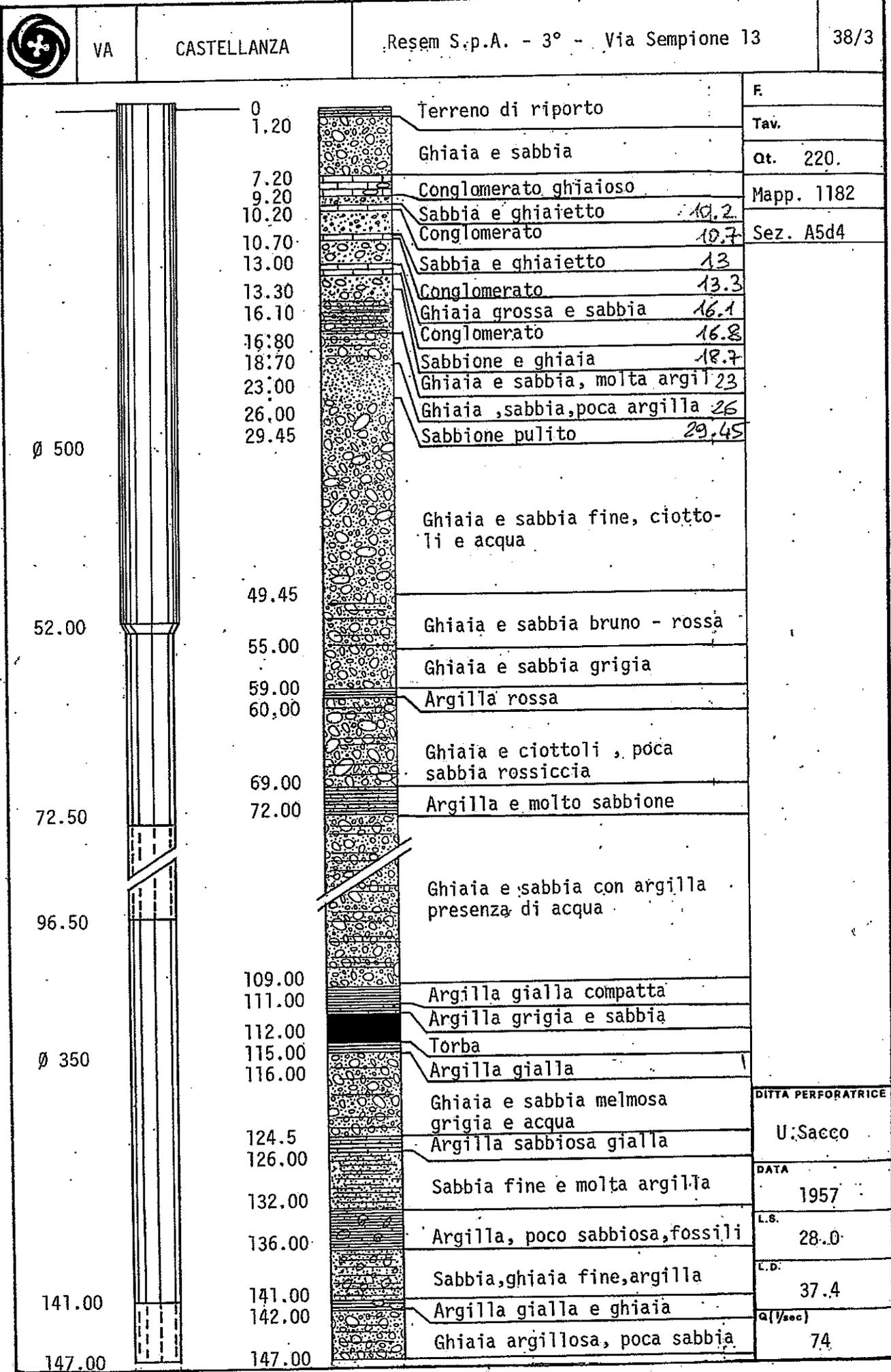
perforazione a percussione
con colonna di rivestimento
a seguire DN 1000 mm
fino a fondo foro

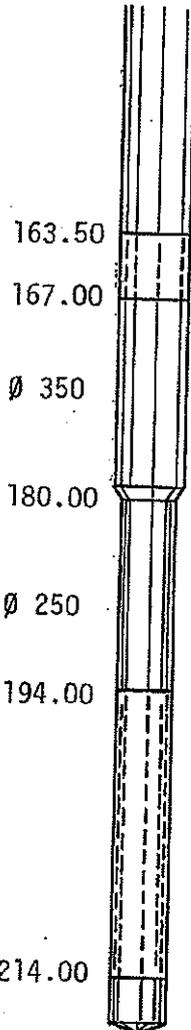
- | | | | |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| | riempimento con
materiale di risulta | cementazione con
bolacca plastica | dreno siliceo selezionato
classe 4-6 mm
(tipo Sataf 108) |
|  | tampone di argilla
tipo "compactonil" |  |  |
| | | filtri "a ponte"
luce 2 mm | colonna di produzione
in acciaio al carbonio
verniciato ad acqua |

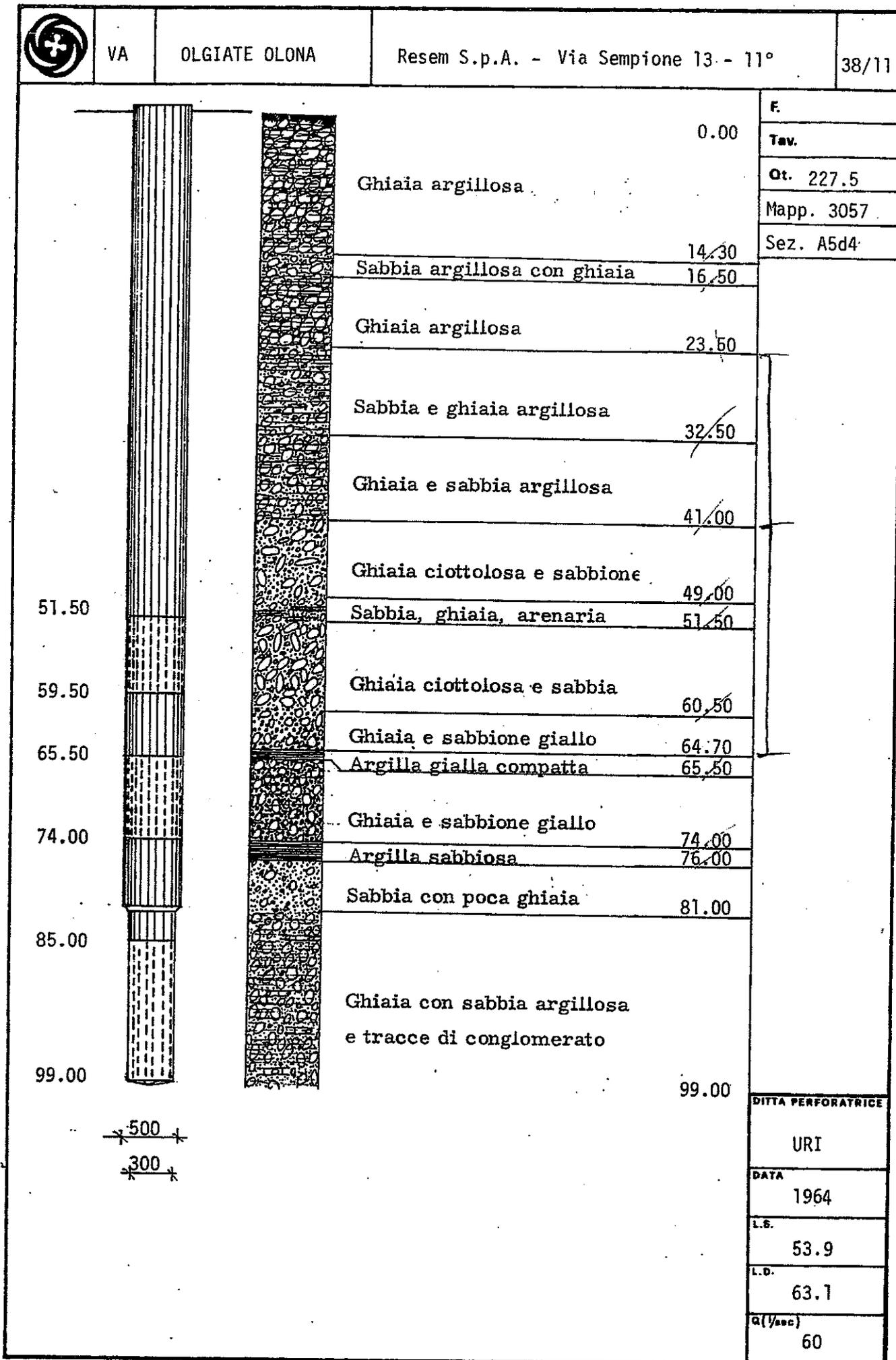
VA		CASTELLANZA	Acquedotto Comunale - Via Sanguinola		3/1
	IP	2P	Terreno di riporto	1.00	E.
			Ciottoloni e ghiaia	9.00	Tav.
			Ghiaia e sabbia	15.50	Qt. 225
			Conglomerato	18.00	*Prova strato
			Ghiaia, ciottoli, ghiaietto con sabbia	23.00	Prima prova
			Ghiaia, ciottoli con ghiaietto	28.00	20/9/1989
			Ghiaia, sabbia con ghiaietto	35.00	m 85.0-88.0
			Ghiaia con ghiaietto e sabbia	43.00	l.s. 43.00
	45.00		Ghiaia con ghiaietto	47.00	1/sec 3.00
			Ghiaia con ghiaietto e sabbia	55.00	NO ₃ =47.4mg/l
	55.00		Ghiaia con sabbia e argilla gialla	67.00	Seconda prova
			Ghiaia con sabbia e argilla gialla in maggior quantità	74.50	27/9/1989
	70.00		Argilla sabbiosa giallastra	82.00	m 97 + 105
	82.00		Ghiaia e ghiaietto (acquifero)	83.00	l.s. 43.10
	88.00		Argilla gialla compatta	84.00	1/sec. 3.50
			Ghiaia, ghiaietto e sabbia	88.00	NO ₃ = 25.1mg/l
			Ghiaia molto argillosa compatta	99.00	Terza prova
		Ghiaietto con sabbia e ghiaia leggermente argillosa	105.00	11/10/89	
		Ghiaia, sabbia, gttto poco arg.	109.50	m 122.5-128.5	
		Sabbia ghiaiosa legg. argillosa	110.00	l.s. 45.00	
		Sabbia argillosa con ciottoli sfatti	114.00	1/sec 3.00	
115.00		Ghiaia argillosa compatta	116.00	NO ₃ = 7.54mg/l	
		Sabbia argillosa gialla	119.50	cloruri 2.66mg/l	
		Torba	120.50	Ca 44	
				NO ₂ 0.03	
				DITTA PERFORATRICE	
				Negretti	
				DATA	
				Novembre 89	
				L.S.	
				51.50	
				L.D.	
				70.50	
				q(‰)	
				34.50	

* 609/7.1
* 406/6 *

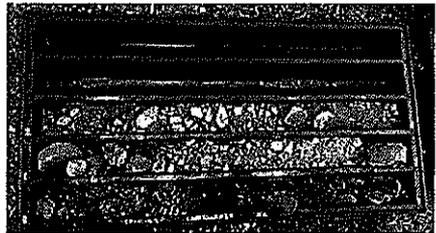
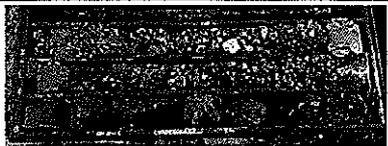
		VA	CASTELLANZA	Acquedotto Comunale - Via Sanguinola	3/1
123.50			Argilla torbosa	122.50	F.
128.00		*	Ghiaia e sabbia	128.50	Tav.
131.00			Argilla gialla	131.50	Qt. 225
140.00			Sabbia arenacea compatta	134.00	
148.00			Argilla scura e fossili	140.00	Diametro di perforazione da 0 a 180 m
149.50			Ciottoli e argilla	142.00	
			Argilla vari colori	145.00	DN 900
			Sabbia fine compatta	148.00	da 180 a 247 m
			Ghiaia e sabbia	149.50	DN 820
			Sabbia compatta con ghiaia e trovanti		Prova di portata del 25/11/89
169.50				169.50	Q(1/sec) m
172.50			Ghiaia, sabbia e ciottoli	172.50	I° 16 - 10
180.00			Sabbia gialla compatta argillosa	177.00	II° 19.2-11.4
			Sabbia pressata con lenti di argilla gialla	182.00	III° 34.5-19
			Argilla con sabbia plumbea	191.00	
196.50			Argilla verde sabbiosa	196.00	
204.00			Ghiaia e sabbia grigio scura	204.50	
206.00			Argilla grigio plumbea	206.00	
			Ghiaia, ghiaietto e sabbia	218.00	
218.00			Argilla grigia	221.50	
221.50			Ghiaia, ghiaietto e sabbia	223.50	DITTA PERFORATRICE
223.50			Argilla grigia	228.75	Negretti
228.75			Ghiaia e sabbia	230.25	DATA
230.25			Argilla grigia	235.00	Novembre 89
235.00			Argilla azzurra		L.S.
				247.00	51.50
					L.D.
					70.50
					Q(1/300)
					35.50

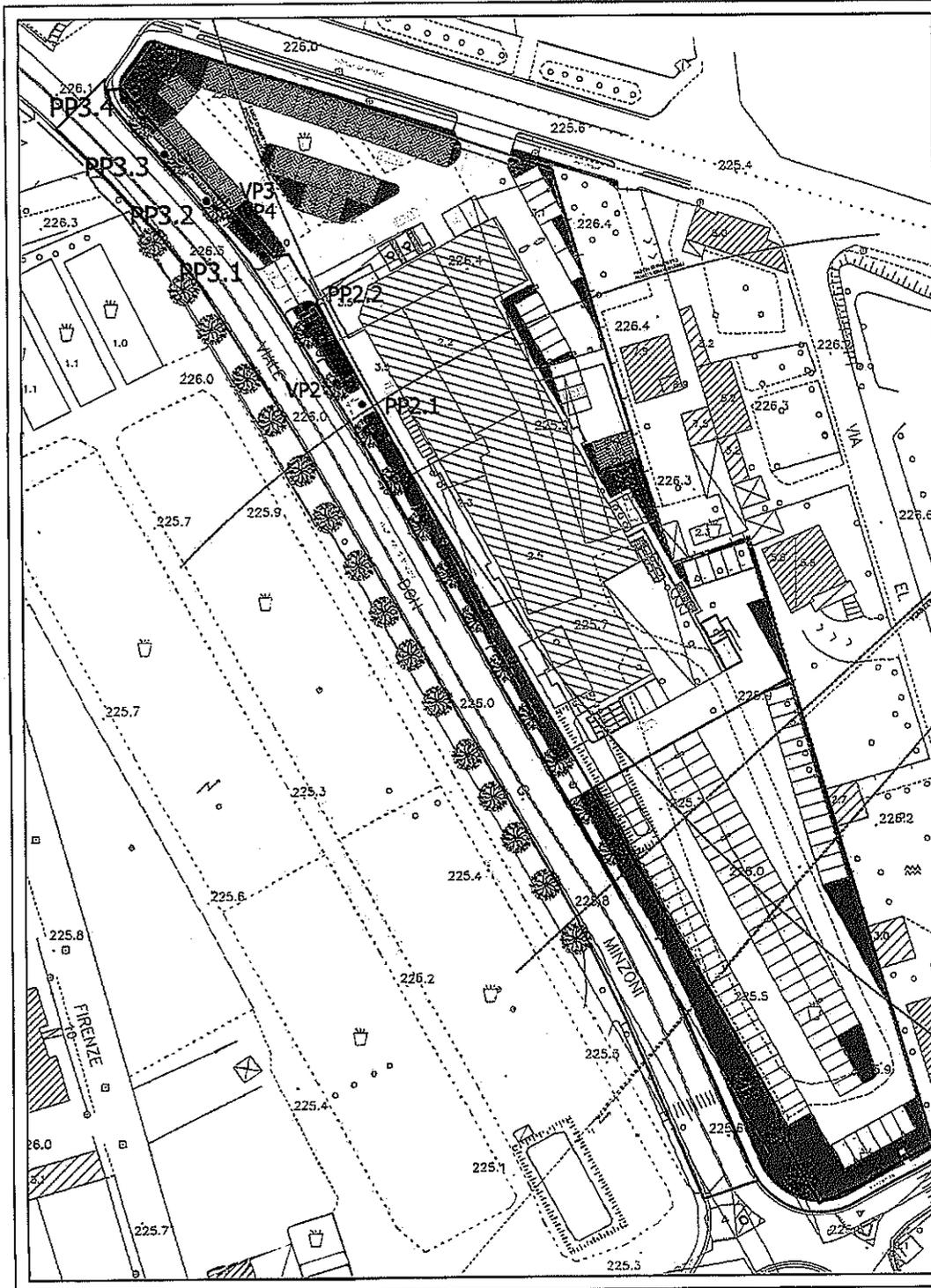


		VA	CASTELLANZA	Resem S.p.A. - 3° - Via Sempione 13	38/3
	149.00		Argilla gialla e rossa	F.	
	155.00		Argilla grigia fangosa	Tav.	
	158.00		Argilla grigia, fossili	Qt. 220'	
	160.00		Argilla grigia e rossa	Mapp. 1182	
	163.50		Argilla sabbiosa grigio cenere	Sez. A5d4	
	167.00	165.00	Ghiaia e sabbia		
		165.50	Sabbione compatto e qualche pietra		
	180.00	180.00	Argilla grigia e vene di sabbia		
		184.00	Sabbia fine con pietre e lenti di arenaria		
		190.00	Sabbia fine e ghiaia acquifera		
	194.00	194.00	Ghiaia bella e sabbia		
	214.00	214.00	Argilla grigia compatta		
	218.00				
					DITTA PERFORATRICE
					U: Sacco
					DATA
					1957
					L.S.
					28:0
					L.D.
					37:4
					Q(1/2sec)
					74



ALDI IMMOBILIARE S.R.L.
AREA VIALE DON MINZONI - CASTELLANZA (VA)
 All.3- Descrizioni stratigrafiche

Codice indagine	Prof. Indagine (m)	Descrizione stratigrafica		Documentazione fotografica	
		da m	a m		
S1	3,0	0,00	0,20	coltivo	
		0,20	1,20	sabbia limosa bruna e ghiaia	
		1,20	1,50	sabbia nocciola e ghiaia	
		1,50	1,80	sabbia grigia e ghiaia	
		1,80	3,00	sabbia nocciola, ghiaia e ciottoli	
S2	3,0	0,00	0,05	soletta in calcestruzzo	
		0,05	0,80	sabbia limosa bruna	
		0,80	2,30	sabbia nocciola e ghiaia	
		2,30	3,00	ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa	
S3	3,0	0,00	0,05	soletta in calcestruzzo	
		0,05	1,20	sabbia limosa bruna, ghiaia e ciottoli	
		1,20	1,80	sabbia nocciola e ghiaia	
		1,80	2,00	sabbia grigia e ghiaia	
		2,00	3,00	sabbia nocciola, ghiaia e ciottoli	
S4	3,0	0,00	1,20	limo sabbioso, rara ghiaia e ciottoli	
		1,20	1,50	sabbia nocciola e ghiaia	
		1,50	3,00	ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa deb. limosa	
S5	3,0	0,00	1,00	limo sabbioso e rara ghiaia	
		1,00	2,80	sabbia nocciola, ghiaia e ciottoli	
		2,80	3,00	ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa	
S6	3,0	0,00	1,20	limo sabbioso bruno e ghiaia	
		1,20	2,50	sabbia nocciola, ghiaia e ciottoli	
		2,50	3,00	sabbia grigia, ghiaia e ciottoli	



-  Lotto 1 - centro commerciale alimentare
-  Lotto 2 - opere di urbanizzazione - parcheggio pubblico
-  Lotto 3 - opere di urbanizzazione - marciapiede
-  Area di competenza di Viale Don Minzoni (4)

-  VP2 - VP3/VP4
VP2 - vasca a celle disperdenti a servizio del Lotto 2
-  PP3.3
VP3/VP4 - vasca a celle disperdenti a servizio del Lotto 3 e

dell'area di Viale Don Minzoni

PP2.1 - PP2.2 - batteria pozzi disperdenti a servizio del Lotto 2
 PP3.1 - PP3.4 - batteria pozzi disperdenti a servizio di Viale Don Minzoni e del lotto 3

REALIZZAZIONE DI EDIFICIO PER L'INSEDIAMENTO DI UNA MEDIA STRUTTURA A CARATTERE COMMERCIALE ALIMENTARE IN VIALE DON MINZONI A CASTELLANZA (VA)

OPERE DI URBANIZZAZIONE VIALE DON MINZONI
SISTEMA DI DISPERSIONE DELLE ACQUE METEORICHE
PROGETTO ESECUTIVO

LOCALIZZAZIONE



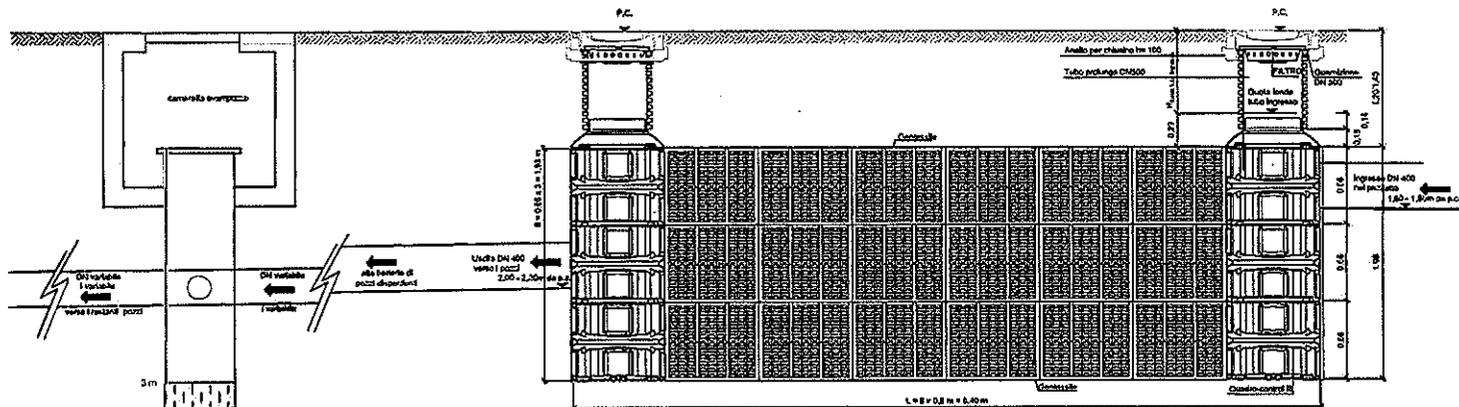
STUDIO IDROGEOLOGICO S.p.A.
 Società di Ingegneria
 Via di Porta Volta, 7 - 20121 Milano
 Tel. 02.859.78.67 - Fax 02.855.10.48
 e-mail: studio@idrogeologico.com
 www.studio@idrogeologico.com

DATA	DENOMINAZIONE	SCALA	NOME FILE
Aprile 2017	TAV. 1	1:500	VA2866_PP_metacoro_T1.dwg

Pozzi perdenti
PP3.1 - PP3.4
SEZIONE

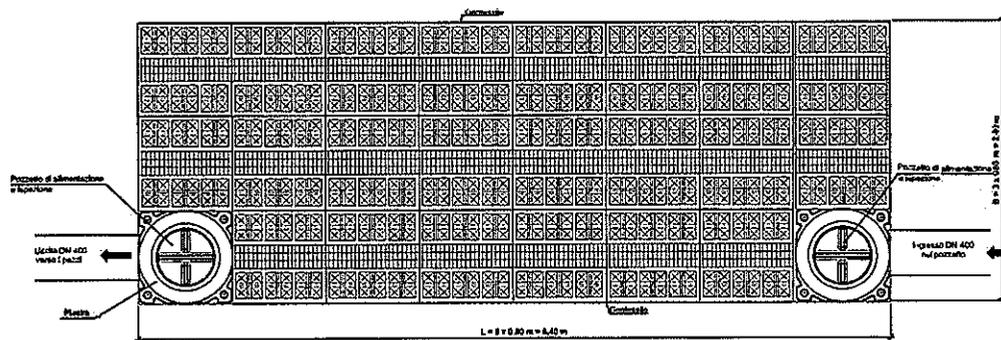
Vasca VP3/VP4 - lotto 3 e Viale Don Minzoni
SEZIONE

Trincea di moduli disperdenti
Tipo Rigo-Fill
3 strati da 3 x 8 blocchi



Vasca VP3/VP4 - lotto 3 e Viale Don Minzoni
PIANTA

Trincea di moduli disperdenti
Tipo Rigo-Fill
Pianta: 3 file da 8 blocchi ciascuna



REALIZZAZIONE DI EDIFICIO PER L'INSEDIAMENTO DI UNA MEDIA
STRUTTURA A CARATTERE COMMERCIALE ALIMENTARE IN
VIALE DON MINZONI A CASTELLANZA (VA)

OPERE DI URBANIZZAZIONE VIALE DON MINZONI
SISTEMA DI DISPERSIONE DELLE ACQUE METEORICHE
PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO 3 - OPERE DI URBANIZZAZIONE - NUOVO
MARCIAPIEDI E FORMAZIONE NUOVA RETE
SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE
PIANTA E SEZIONE

SISTEMA DI DISPERSIONE



STUDIO
IDROGEOLOGICO
IDI SPA
Via Don Minzoni, 10 - 20121 Milano
Tel. 02 47 52 11 11 - Fax 02 47 52 11 12
E-mail: studi@idi.it
www.studioidi.it

DATA	DETERMINAZIONE	SCALA	NOME FILE
Aprile 2017	TAV. 3	1/20	VASCA_PP3_pozzetti_T3.dwg