



ARETHUSA

GEOLOGIA AMBIENTE TERRITORIO E SICUREZZA

committente:



**AMMINISTRAZIONE COMUNALE
DI LEGNANO**

incarico:

**Aggiornamento e adeguamento della
componente geologica, idrogeologica e sismica
del piano di governo del territorio ai sensi della
D.G.R. 30 novembre 2011 - n.IX/2616**

riferimento:

Relazione illustrativa

ubicazione:

Legnano (MI)

data:

Marzo 2016

a cura di:

**Responsabile Tecnico: Dolci Dott. Ermanno
Relazione tecnica: Dott.ssa Caterina Melandri**



INDICE

1. PREMESSA	3
2. COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA.....	5
2.1 PAI E PGRA	5
2.2 PTCP.....	7
2.3 PTR.....	16
2.4 PTUA.....	17
3. ELEMENTI LITOLOGICI, GEOTECNICI E GEOMORFOLOGICI.....	20
4. ELEMENTI PEDOLOGICI.....	29
5. IDROGEOLOGIA E VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO.....	35
5.1 PIEZOMETRIA	38
5.2 VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO.....	40
5.3 QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	43
6. ELEMENTI IDROGRAFICI E IDRAULICI.....	46
7. CARTA DEI VINCOLI.....	49
8. CARTA DI SINTESI.....	50
9. ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA	52

APPENDICI

APPENDICE 1: Stratigrafie dei lavori geologici-geotecnici consultati e dei pozzi per uso idropotabile attivi

APPENDICE 2: Approfondimento sismico di secondo livello inerente l'area attualmente occupata dall'ex caserma di Viale Cadorna, interessata dalla realizzazione del nuovo palasport

APPENDICE 3: Approfondimento sismico di secondo livello inerente l'area interessata dalla realizzazione della nuova piscina lungo la S.P. n. 12 Legnano - Inveruno

APPENDICE 4: Delibera Giunta Comunale n. 153 del 10/06/2003 Mancanza di reticolo idrico minore nel territorio comunale. Presa d'atto

APPENDICE 5 - Verbale relativo alla riduzione delle fasce in fregio al fiume Olona

ALLEGATI CARTOGRAFICI

Tavola 1: Carta litotecnica con elementi geomorfologici - Scala 1:10.000;

Tavola 2: Carta pedologica - Scala 1:10.000;

Comune di Legnano (Mi)

Aggiornamento e adeguamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio ai sensi della D.g.r. 30 novembre 2011 - n.IX/2616

`Relazione illustrativa`

Tavola 3A: Carta idrogeologica e della vulnerabilità dell'acquifero - Scala 1:10.000;

Tavola 3B Sezioni idrogeologiche - Scala 1:20.000;

Tavola 3C Carta idrografica e delle esondazioni storiche con ubicazione delle opere di regimazione idraulica - Scala 1:5.000

Tavola 4 Carta della Pericolosità Sismica Locale - scala 1:10.000;

Tavole 5A, 5B Carta di Sintesi - scala 1:5.000;

Tavole 6A, 6B Carta dei Vincoli - scala 1:5.000;

Tavole 7A, 7B, 7C, 7D, 7E Carta di Fattibilità - scala 1:2.000;

Tavola 7F Carta di Fattibilità - scala 1:10.000

1. PREMESSA

In ottemperanza a quanto contenuto nella L.R. 12/05 art. 8 comma 1, lettera c), nel Documento di Piano del PGT deve essere fornito l'assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio comunale, il quale deve essere redatto in conformità alle direttive contenute nelle delibere regionali che stabiliscono i Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art.57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12_ e nel caso specifico alla D.g.r. 30 novembre 2011 n.IX/2616.

Le risultanze di tale studio concretizzate nelle Carte di Sintesi, dei Vincoli, di Fattibilità delle azioni di piano e delle relative prescrizioni, costituiscono parte integrante anche del Piano delle Regole.

Il Comune di Legnano è dotato di Studio Geologico redatto ai sensi della L.R. n. 41 del 24/11/1997 dallo Studio Gamma Progettazione Territorio S.r.l. di Milano nel Settembre 2000. Tale studio è stato approvato insieme alla Variante Generale al PRG con delibera di Consiglio Comunale n° 24 del 26.03.2002, approvata dalla Regione con DGR VII/12783 del 16.04.2003.

Successivamente la componente geologica del PGT è stata aggiornata con un nuovo studio, datato Ottobre 2011 e redatto dalla scrivente, in occasione della redazione del nuovo PGT approvato con delibera del Consiglio Comunale n.100 del 25 ottobre 2011.

Il Comune di Legnano, in occasione della redigenda variante urbanistica, ha nuovamente incaricato la società scrivente di effettuare l'aggiornamento e l'adeguamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio.

In particolare il presente aggiornamento è rivolto all'adeguamento alla nuova normativa subentrata in materia ed in particolare alle nuove disposizioni di cui alla D.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616, al recepimento con confronto critico dei dati

Comune di Legnano (Mi)

Aggiornamento e adeguamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio ai sensi della D.g.r. 30 novembre 2011 - n.IX/2616

Relazione illustrativa

contenuti nel Geoportale Regionale e all'aggiornamento con le modificazioni che hanno interessato recentemente il territorio comunale.

Il presente aggiornamento costituisce un completamento dello Studio Geologico precedente redatto, ai sensi della L.R. n. 41 del 24/11/1997, dallo Studio Gamma Progettazione Territorio S.r.l. di Milano nel Settembre 2000 al quale si rimanda per la caratterizzazione di inquadramento generale, mentre sostituisce integralmente l'Aggiornamento e adeguamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di Governo del Territorio ai sensi della L.R. N. 12 del 11/03/05 e D.G.R. N. 8/7374 del 28/05/08_ redatto dalla scrivente nell'Ottobre 2011.

2. COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA.

La componente geologica dei Piani di Governo del Territorio deve recepire, laddove vincolanti, le determinazioni del Piano per l'Assetto Idrogeologico approvato dall'Autorità di Bacino del fiume Po (PAI), del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e del Piano Territoriale Regionale (PTR).

Di seguito saranno pertanto illustrati i raccordi con i suddetti strumenti di pianificazione sovraordinata e verificato il coordinamento con il Programma di Tutela e Uso delle Acque, ai sensi dell'art.44 del D.Lgs 152/99 e dell'art. 55 comma 19 della l.r. 26/2003 (PTUA).

2.1 PAI e PGRA

La Direttiva Europea 2007/60/CE ha dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni attuata tramite il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) che il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po ha approvato nella seduta del 3 marzo 2016 con deliberazione n.2/2016.

Successivamente, al fine di attuare il coordinamento del PAI con i contenuti del PGRA, con Deliberazione n. 5/2015 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del 17 dicembre 2015 ha quindi adottato il Progetto di Variante alle NA del PAI che prevede l'introduzione del Titolo V - Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA).

Il presente studio recepisce pertanto i contenuti del PGRA ed in particolare le relative Mappe PGRA - Mappe Regione Lombardia 2015 della pericolosità del rischio alluvione.

Tali mappe aggiornano e sostituiscono le vecchie fasce PAI definite dall'Autorità di Bacino del Fiume Po così come indicate nelle Tavole 117040 'Olona 02-I', 095150 'Olona 03 Rile 01 Tenore 02 - III', 095160 'Olona 03-II' delle Tavole di delimitazione delle fasce fluviali del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI).

In particolare il PAI individuava lungo l'Olona nel territorio comunale di Legnano le seguenti fasce:

- limite esterno della fascia C;
- limite di progetto tra la fascia B e la fascia C.

Nell'ambito del precedente studio relativo alla componente geologica la scrivente aveva pertanto provveduto, ai sensi del comma 3 punto 5.1 della Parte 2 della D.g.r. 30 novembre 2011 n.IX/2616, a recepire, all'interno della fascia C delimitata dal limite di progetto tra la fascia B e la fascia C, la valutazione delle condizioni di rischio secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4, definendo gli usi compatibili con le differenti condizioni di rischio nelle aree comprese all'interno della fascia C delimitata dal limite di progetto tra la fascia B e la fascia C.

Le nuove Mappe del PGRA tengono conto degli aggiornamenti riguardanti il bacino dell'Olona sia per quanto riguarda le caratteristiche idrologiche che relativamente agli interventi idraulici eseguiti negli ultimi anni.

Rispetto al quadro delle conoscenze acquisite nell'ambito della redazione del PAI, il PGRA ha fatto diversi aggiornamenti a seguito di più recenti studi di asta. Pertanto, per diverse aste fluviali fra le quali anche quella dell'Olona, sono stati aggiornati i valori dei profili longitudinali delle quote di massima piena. Le fonti degli aggiornamenti sono diverse: Studi di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua, studi idrologici ed idraulici nell'ambito della predisposizione dei Piani di gestione dei sedimenti, studi ad hoc, studi per l'aggiornamento dei PTCP.

Fra i recenti interventi eseguiti che influiscono in particolar modo sull'onda di piena nel territorio di Legnano si cita la realizzazione della vasca di laminazione a Ponte Gurone in Comune di Malnate (VA).

Si fa presente che il PGRA non ha invece preso atto delle modifiche intervenute a seguito della realizzazione degli interventi di regimazione idraulica realizzati in fregio al Fiume Olona nell'ambito del *progetto di riqualificazione idraulica ed ambientale del fiume in corrispondenza dall'area del Castello e commissionati dall'Amministrazione comunale. (settembre 2013).*

Gli interventi realizzati nell'ambito del progetto hanno permesso di escludere dal rischio idraulico, per un TR=100, la parte centrale e settentrionale dell'area e nel contempo, a compensazione, hanno trasformato l'estremità meridionale della stessa in una cassa di espansione della piena dell'Olona.

Nel PGRA il Fiume Olona appartiene all'ambito territoriale RP (reticolo principale), vale a dire tutto quel reticolo costituito dall'asta del Fiume Po e dai suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondovalle montani e collinari.

I nuovi modelli idraulici del PGRA individuano lungo tutto il corso dell'Olona le aree allagabili per diversi scenari di pericolosità. In particolare nel territorio comunale si individuano:

- lungo tutto il corso uno scenario di pericolosità P1 *aree interessate da alluvione rara (L)*;
- in corrispondenza dell'area di Piazza Carroccio e del Castello di Legnano uno scenario di pericolosità P2 *aree interessate da alluvione poco frequente (M)*;
- in corrispondenza dell'area di Giardino Volontari del sangue e a sud del Castello di Legnano, uno scenario di pericolosità P3 *aree interessate da alluvione frequente (H)*.

2.2 PTCP

Ai sensi dell'art. 56 della l.r. 12/05, per la parte inerente la difesa del territorio, il PTCP concorre, in particolare, alla definizione del quadro conoscitivo del territorio regionale, ne definisce l'assetto idrogeologico, in coerenza con le direttive regionali e dell'Autorità di Bacino, censisce ed identifica cartograficamente le aree soggette a tutela o classificate a rischio idrogeologico e sismico. Pertanto la sua consultazione e lo sviluppo critico del suo contenuto vengono ritenuti indispensabili nella redazione della componente geologica del PGT.

Di seguito viene pertanto eseguita una verifica di compatibilità del presente studio con le previsioni del PTCP vigente approvato con deliberazione del Consiglio Provinciale n.93 del 17 dicembre 2013 e Pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

In particolare è stato riportato uno stralcio delle Norme di Attuazione attinenti alla componente geologica ed è stato operato un confronto critico con quanto previsto nel presente studio.

Art. 21 - Sistemi ed elementi di particolare rilevanza geomorfologica

La Tavola 2 sez.4 del PTCP, il cui stralcio è illustrato nella **Fig.1**, individua svariati orli di terrazzo classificati come *“Sistemi ed elementi di particolare rilevanza geomorfologica”* per i quali esso si pone come obiettivo, la conservazione e la tutela e la valorizzazione.

L'art. 21 prevede altresì che *“il Comune, nei propri atti di pianificazione e in particolare nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, verifica, aggiorna e disciplina gli elementi geomorfologici di cui alle Tavole 2 del PTCP”*.

Si è proceduto pertanto a verificare l'effettiva consistenza dei terrazzi identificati nel PTCP riportando quanto rilevato in loco e quanto contenuto nel Geoportale della Regione nella **Tavola 1** (carta litotecnica con elementi geomorfologici).

Ne è emerso che nel territorio comunale sono presenti molteplici terrazzi di origine fluvioglaciale sia in destra che in sinistra idrografica del Fiume Olona; tali elementi definiscono dei *“gradini”* ad andamento prevalentemente nord - sud nel paesaggio comunale il cui dislivello varia da 1,5 m fino ad un massimo di 15 m, interrotti frequentemente da rimodellamenti di origine antropica.

Tra essi, l'unico terrazzo che possieda dei requisiti di una certa importanza dal punto di vista paesaggistico vale a dire continuità, sviluppo e dislivello, è quello posto nella porzione nord orientale del territorio il quale prosegue anche nei Comuni adiacenti di San Vittore Olona a Sud e Castellanza a Nord.

I restanti terrazzi individuati nella PTCP non sono quasi più visibili a causa dell'intensa urbanizzazione o hanno dislivelli poco significativi.

Per i sistemi e gli elementi di particolare rilevanza geomorfologica il PTCP prevede i seguenti indirizzi e prescrizioni:

Indirizzi:

Comune di Legnano (Mi)

Aggiornamento e adeguamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio ai sensi della D.g.r. 30 novembre 2011 - n.IX/2616

Relazione illustrativa _

a) Rispettare, negli interventi di trasformazione urbanistica e infrastrutturale, la struttura geomorfologica dei luoghi con particolare attenzione agli elementi di maggior rilievo quali solchi vallivi, paleoalvei, scarpate morfologiche, dossi morenici;

Prescrizioni:

a) Non consentire, rispetto agli orli di terrazzo, interventi infrastrutturali e di nuova edificazione per una fascia sul ripiano terrazzato e per una fascia sul ripiano sottostante a partire rispettivamente dall'orlo della scarpata e dal piede della stessa; l'estensione delle suddette fasce è pari all'altezza della scarpata e comunque non inferiore all'altezza del manufatto in progetto;

Il Comune, nei propri atti di pianificazione e in particolare nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, verifica, aggiorna e disciplina gli elementi geomorfologici di cui alle Tavole 2 del PTCP. Inoltre attribuisce un'adeguata classe di fattibilità geologica secondo i criteri della DGR 28 maggio 2008 - n.8/7374 e successive modifiche e integrazioni.

Pertanto per il terrazzo morfologico posto all'estremità nord orientale del territorio comunale, a causa della sua particolare rilevanza geomorfologica nel contesto paesaggistico provinciale e in ottemperanza a quanto previsto dalle sopracitate norme del PTCP, si è proceduto a definire una tutela specifica assegnando alle aree comprendenti l'orlo del terrazzo e adiacenti ad esso, la classe di fattibilità 4a.

Si fa presente che la Tavola 2 del PTCP non identifica Geositi nel territorio comunale.

Comune di Legnano (Mi)

Aggiornamento e adeguamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio ai sensi della D.g.r. 30 novembre 2011 - n.IX/2616

`Relazione illustrativa`

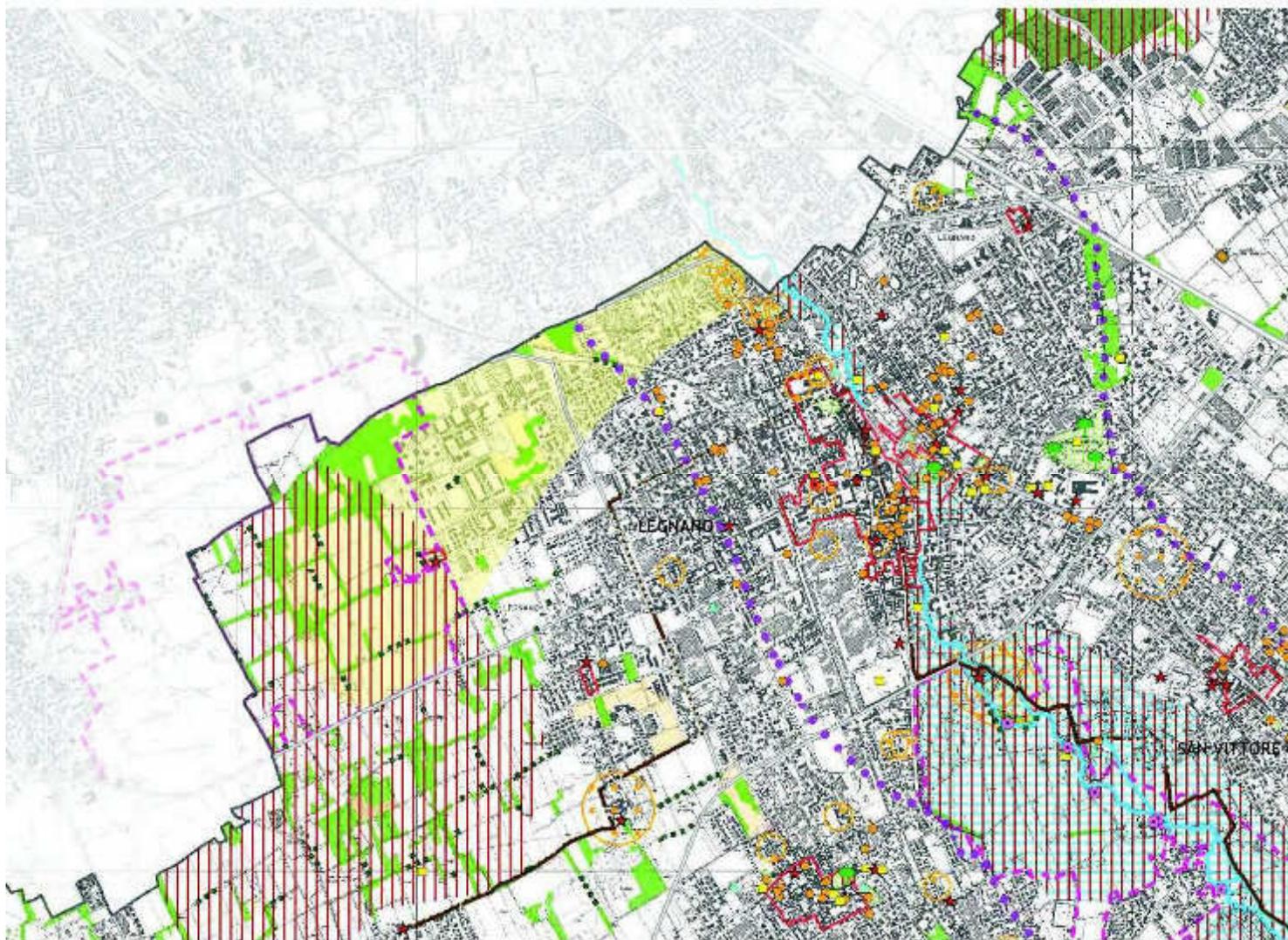


Figura 1: Stralcio tavola PTCP n. 2 sez.4 *`Ambiti sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica`*

Art . 24 Corsi d'acqua

Il PTCP individua alla Tavola 7 i corsi d'acqua evidenziando i corpi idrici significativi individuati nel Piano di Gestione di Distretto Idrografico del fiume Po (PdGPO) e alla Tavola 2 i corsi d'acqua aventi rilevanza paesistica.

Per i corsi d'acqua valgono i seguenti indirizzi e prescrizioni, da coordinare con le indicazioni delle NdA del PAI vigente:

Indirizzi:

- a) Progettare gli interventi urbanistici e infrastrutturali che interferiscono con il corso d'acqua armonizzandoli con i suoi tratti idrografici;
- b) Negli interventi di difesa del suolo e di regimazione idraulica utilizzare soluzioni che coniughino la prevenzione del rischio idraulico con la riqualificazione paesistico-ambientale, garantendo l'attuazione del progetto di rete ecologica provinciale;
- c) Realizzare le vasche di laminazione delle piene fluviali e i canali di by-pass per il rallentamento dei colmi di piena fluviale, con aspetto naturaliforme, creando un contesto golenale con funzioni ecologico-ambientali;

Prescrizioni:

- a) *Utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica negli interventi di difesa del suolo e regimazione idraulica, fatta salva la loro inapplicabilità, anche con riferimento al Repertorio delle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientali;*
- b) *Sostituire, qualora ammalorate, le opere di difesa del suolo in calcestruzzo, muratura, scogliera o prismata realizzate sui corsi d'acqua naturali e prive di valore storico-paesistico operando secondo quanto indicato alla lettera precedente;*
- c) *Rimuovere le tombinature esistenti sui corsi d'acqua ripristinando, ove possibile, le sezioni di deflusso a cielo aperto;*

Il Comune, nei propri atti di pianificazione:

- a) verifica e integra a scala di maggior dettaglio le indicazioni relative all'individuazione dei corsi d'acqua di cui alla Tavola 7 del PTCP, articolando le specifiche tutele alla scala locale e assicurando efficaci strumenti di controllo della relativa attuazione e delle eventuali trasformazioni;
- b) individua il reticolo idrico minore secondo quanto disposto dalle DGR 25 gennaio 2002 n.7/7868, DGR 1 agosto 2003, n. 7/13950, DGR 1 ottobre 2008 n.8/8127 e s.m.i.
- c) attribuisce alle aree adiacenti ai corsi d'acqua per le attività di difesa e di Polizia Idraulica adeguata classificazione di fattibilità geologica sulla base dei criteri regionali (DGR 28 maggio 2008 n.8/7374). In assenza di uno studio sul reticolo idrico minore ufficialmente approvato dal Comune a seguito della validazione regionale, lungo tutti i corsi d'acqua valgono comunque le disposizioni del RD 25 luglio 1904 n.523.

Art . 38 Ciclo delle acque

Il PTCP individua alla Tavola 7 (il cui stralcio è illustrato nella **Fig.3**) i macrosistemi idrogeologici componenti il ciclo delle acque, inteso come interazione dinamica tra acque superficiali, sotterranee e l'atmosfera

Il territorio comunale è compreso nel macrosistema idrogeologico definito come Ambito di ricarica prevalente della falda.

3. Per il ciclo delle acque, valgono i seguenti indirizzi:

a) Favorire, negli Ambiti di ricarica prevalente della falda e negli Ambiti di influenza del canale Villorosi di cui alla Tavola 7, l'immissione delle acque meteoriche sul suolo e nei primi strati del sottosuolo, evitando condizioni di inquinamento o di veicolazione di sostanze inquinanti verso le falde. Nelle eventuali trasformazioni urbanistiche e infrastrutturali è necessario favorire l'infiltrazione e l'invaso temporaneo diffuso delle precipitazioni meteoriche al fine di non causare condizioni di sovraccarico nella rete di drenaggio, in coerenza anche con le disposizioni del PAI e del PTUA;

4. Il Comune, nei propri atti di pianificazione e in particolare nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, coerentemente a quanto previsto nella DGR IX/2616 del 30/11/2011 e s.m.i.:

a) sviluppa un'analisi storica delle oscillazioni piezometriche, al fine di stabilire l'entità delle escursioni minime e massime stagionali della falda;

b) sviluppa un'analisi dello stato qualitativo delle falde sotterranee, soprattutto di quelle da destinare alle reti di distribuzione di acque di alto e basso livello qualitativo;

c) sviluppa un'analisi della vulnerabilità degli acquiferi e dei più rilevanti potenziali centri di pericolo per l'inquinamento delle falde, anche in relazione alle specifiche tipologie di contaminanti rinvenute nell'area, e attribuisce ad essa adeguate classi di fattibilità geologica e relative prescrizioni;

d) relativamente ai opere di captazione a scopo potabile, censisce i Pozzi pubblici, indicati nella Tavola 7 del PTCP, e quelli privati ai sensi della DGR 8/7374 del 2008, riportando l'estensione della zona di rispetto delle captazioni ad uso pubblico come indicata negli atti autorizzativi (deliberazione della Giunta regionale 27 Giugno 1996, n. 15137), evidenziando in particolare gli insediamenti e/o le attività già in essere che risultano incompatibili ai sensi dell'art. 94 del Dlgs n.152/2006 e s.m.i..

La compatibilità delle previsioni contenute nello studio geologico con quanto disposto dall'art. 3 è garantita dal recepimento delle prescrizioni contenute nelle Norme geologiche di Piano, mentre la compatibilità con l'art. 4 è ampiamente illustrata nella presente relazione e nelle Norme geologiche di Piano.

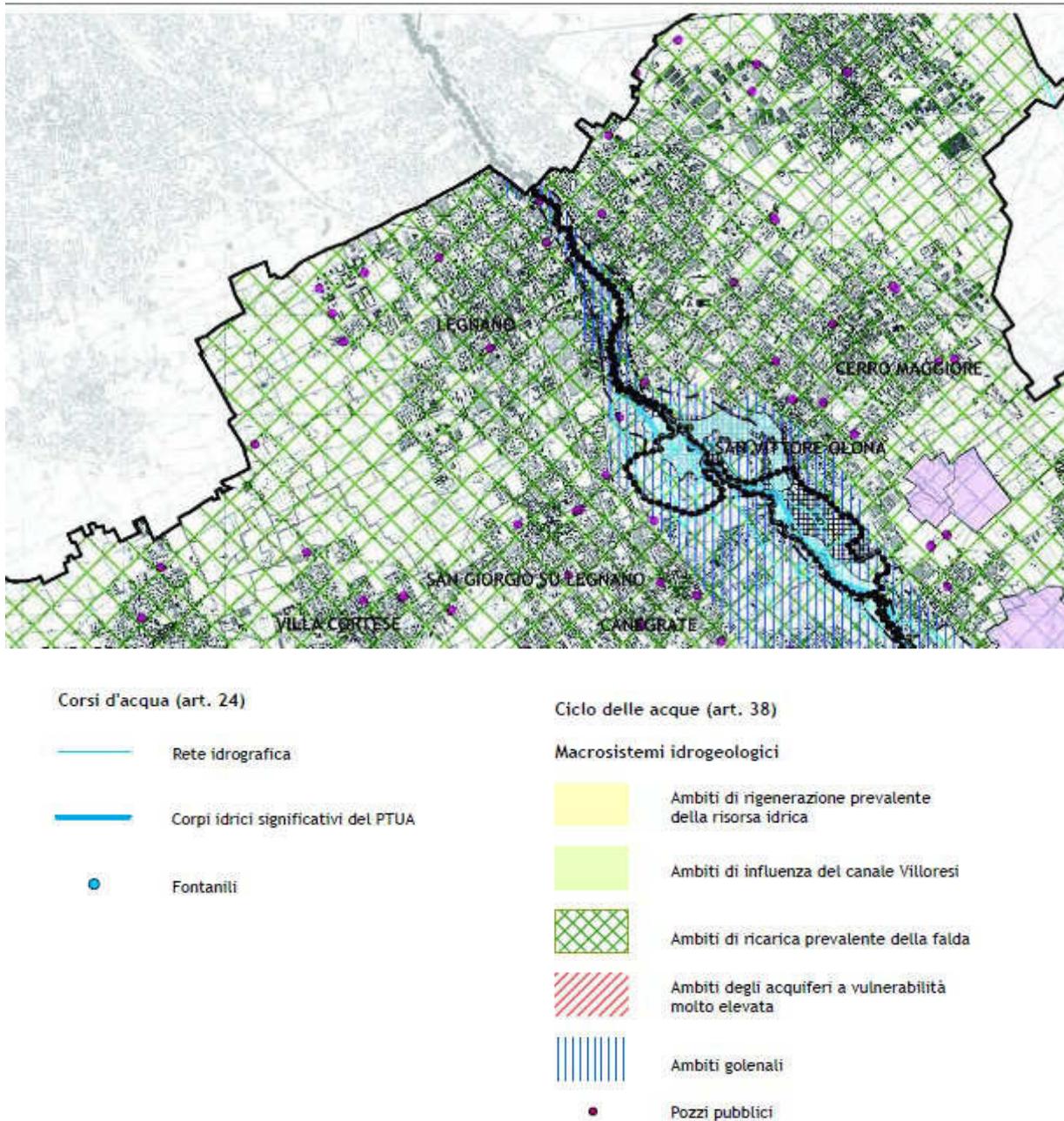


Figura 3: Stralcio tavola PTCP n. 7 `Difesa del suolo`

Art. 37 Ambiti a rischio idrogeologico

3. Per gli Ambiti a rischio idrogeologico valgono i seguenti indirizzi:

- b) Non introdurre trasformazioni urbanistiche o infrastrutturali negli Ambiti golenali individuati alla Tavola 7 (il cui stralcio è illustrato nella Fig.1) che aumentino il rischio idrogeologico;
- d) Evitare l'edificazione negli ambiti riportati nel Repertorio delle Aree di esondazione di cui al comma 1, ovvero, in caso di trasformazione urbanistica o infrastrutturale, fatte salve le specifiche prescrizioni attribuite dalla classificazione di fattibilità geologica dello strumento urbanistico, verificare il grado di rischio e introdurre opportuni accorgimenti per prevenirlo, in coerenza con le disposizioni dell'art.24;

Relazione illustrativa

e) Non modificare l'assetto morfologico dei luoghi nella conduzione delle attività agricole, fatti salvi gli interventi strettamente necessari ai fini irrigui.

4. Il Comune, nei propri atti di pianificazione e in particolare nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT:

a) predispone e aggiorna idonea documentazione con delimitazione cartografica su CTR scala 1:10.000, di ogni evento calamitoso occorso, legato sia alle dinamiche fluviali sia a quelle di tipo geomorfologico, quali ad esempio smottamenti e frane;

b) recepisce i contenuti del PAI vigente, mediante l'individuazione cartografica delle fasce fluviali (Fascia A, Fascia B, Fascia C, Fascia Bpr) e delle aree a rischio idrogeologico (Zona I, Zona Bpr), nonché il recepimento nelle norme geologiche di piano delle relative disposizioni di cui in particolare gli articoli 1, 29, 30, 31, 32, 38, 38 bis, 39, 41, e quelli del Titolo IV delle relative norme di attuazione, come indicato dalla DGR 28 maggio 2008 n. 8/7374 e s.m.i.;

c) attribuisce agli ambiti individuati dal Repertorio delle aree di esondazione ed agli Ambiti golenali dei quali al comma 1, adeguata classificazione di fattibilità geologica sulla base dei criteri regionali. Per gli Ambiti golenali deve essere indicato il grado di rischio presente e quello derivato da eventuali trasformazioni urbanistiche e infrastrutturali e dall'aumento di intensità dei fenomeni meteorici estremi;

d) recepisce gli Studi di Fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua elaborati dall'Autorità di Bacino del fiume Po al fine di elaborare opportuni approfondimenti utili per prevenire il rischio idrogeologico;

e) individua le infrastrutture e i manufatti ricadenti in Aree soggette a rischio idrogeologico o che costituiscano elemento di rischio. Nelle more dell'attuazione dell'articolo 1, comma 5 della legge 267/1998 e ai sensi dell'articolo 18 bis del PAI, previa intesa con gli enti sovraordinati, i Comuni ne promuovono la delocalizzazione;

f) individua, verifica ed integra alla scala di maggior dettaglio le informazioni ed i dati, con riferimento all'aggiornamento delle banche dati di Autorità di Bacino del fiume Po, Regione Lombardia e Provincia di Milano.

La compatibilità delle previsioni contenute nello studio geologico con quanto disposto dagli artt. 3 e 4 è garantita dalle analisi eseguite nella presente relazione, dalla **Tavola 3C** (Carta delle esondazioni storiche), **Tavola 5** (Carta di sintesi), **Tavola 6** (Carta dei vincoli) e nelle Norme geologiche di Piano.

Art. 39 Aree dismesse ed aree di bonifica

1. Il PTCP individua alla Tavola 3, le Aree dismesse. Definisce inoltre le Aree in corso di caratterizzazione e/o di bonifica e le Aree con bonifica certificata, quelle per le quali siano state attivate le procedure previste dall'articolo 242 del decreto legislativo 152/06.

2. Per le aree dismesse e di bonifica, valgono i seguenti indirizzi:

Relazione illustrativa _

a) Recuperare le aree dismesse e da bonificare, in coerenza con le indicazioni per il contenimento di consumo di suolo e qualificazione delle trasformazioni urbane di cui al titolo IV, parte II;

b) Verificare la fattibilità e compatibilità degli interventi urbanistici che eventualmente ricadono in tali aree.

3. Il Comune, nei propri atti di pianificazione e in particolare nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT:

a) verifica e integra a scala di maggior dettaglio, con riferimento all'aggiornamento delle banche dati di Regione Lombardia e Provincia di Milano, le indicazioni relative alle aree dismesse di cui alla Tavola 3 del PTCP e le aree di bonifica;

b) *articola le specifiche tutele, precisando lo stato di attuazione delle procedure di bonifica eventualmente ultimate o ancora in corso e le relative determinazioni assunte, quali le prescrizioni tecniche ed urbanistiche previste nel progetto di bonifica, quelle contenute nel relativo provvedimento di approvazione e quelle indicate nella certificazione provinciale di avvenuta bonifica;*

c) valuta, sulla base di quanto sopra, le classi di fattibilità geologica e destinazioni d'uso per i siti specifici.

La compatibilità delle previsioni contenute nello studio geologico con quanto disposto dagli artt. 2 e 3 è stata attuata innanzitutto procedendo ad un aggiornamento dei siti censiti individuanti nella **Tavola 1** (carta litotecnica con elementi geomorfologici) dei seguenti elementi:

- * Siti bonificati
- * Siti contaminati
- * Aree oggetto di caratterizzazione e/o bonifica
- * Aree oggetto di bonifica certificata.

L'aggiornamento è stato realizzato operando un'integrazione fra i dati forniti dal Geoportale della Regione con quelli forniti dall'Amministrazione comunale.

La fattibilità delle suddette aree con le relative prescrizioni è stata definita nelle Norme geologiche di Piano.

Art. 40 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Nella **Tavola 3a** (carta idrogeologica e della vulnerabilità dell'acquifero) sono stati individuati gli stabilimenti classificati a rischio di incidente rilevante ai sensi della normativa vigente in materia, relazionati con i contenuti relativi alla vulnerabilità della prima falda. In particolare è stato individuato un unico stabilimento nel settore settentrionale del territorio comunale.

Il PTCP prevede che:

4. Il Comune, nei propri atti di pianificazione e in particolare nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT:

a) individua, indica e aggiorna le informazioni relative alle industrie a rischio d'incidente rilevante presenti sul territorio comunale, approfondendo l'analisi delle relazioni tra gli stabilimenti e gli elementi territoriali e ambientali vulnerabili secondo le vigenti normative in materia, e verificando gli opportuni adempimenti di legge in merito all'analisi del rischio e delle eventuali ricadute esterne, in base alle quali valutare, di conseguenza, adeguate classi di fattibilità geologica e destinazioni d'uso per i siti specifici;

b) nel disciplinare, ai sensi del D.M. LL.PP. 09/05/2001, le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante, prevede adeguate forme di partecipazione ai procedimenti di competenza comunale, dei Comuni confinanti eventualmente interessati.

2.3 PTR

Il Piano Territoriale Regionale, approvato con d.c.r. n.951 del 19/01/2010 rappresenta l'atto fondamentale di indirizzo della programmazione di settore della Regione e di orientamento della programmazione e pianificazione territoriale dei comuni e delle provincie.

Il Piano recepisce fra l'altro anche le politiche di assetto idrogeologico del territorio definite dal PAI.

Stabilisce inoltre che le previsioni concernenti la realizzazione di infrastrutture prioritarie per la difesa del suolo (indicate nella Sezione Strumenti operativi - Obiettivi prioritari di interesse regionale e sovra regionale - SO1) hanno immediata prevalenza su ogni altra difforme previsione contenuta nei PTCP e nei PGT e costituiscono disciplina del territorio immediatamente vigente.

Gli studi geologici del PGT devono pertanto recepire i contenuti della tabella "Progetti di riferimento per le previsioni di infrastrutture per la difesa del suolo" contenuta nel citato elaborato SO1.

Nei suddetti elaborati del PTR e successivi aggiornamenti, compreso quello del 2015, di cui alla D.c.r. 24 novembre 2015 n. X/897, è segnalata l'approvazione di un progetto definitivo di "Realizzazione di vasca di laminazione sul Fiume Olona" da parte di AIPO nell'Agosto 2011 e interessante i Comuni di Legnano, Canegrate, San Vittore Olona e Parabiago.

Ai sensi di quanto previsto dalla normativa, nella **Tavola 6 (Carta dei vincoli)**, sono stati recepiti i perimetri delle vasche di laminazione previste dal progetto e a tali aree sono state attribuite le limitazioni dell'uso del suolo esplicitate nella norme geologiche di Piano.

Il progetto, redatto nel 2006 a cura dell'Å.T.I. fra Technital S.p.a. (mandataria) e Beta Studio S.r.l., denominato "Progetto preliminare delle opere di laminazione delle piene del Fiume Olona da realizzare nei Comuni di Canegrate (MI), Legnano (MI), Parabiago (MI) e S. Vittore Olona (MI)", prevede la costruzione mediante argini di contenimento in terra di una cassa di laminazione che occuperà un'area complessiva pari a circa 315 000 m², costituita da tre bacini di invaso posti in cascata.

Il settore del bacino che interferirà con l'estremità meridionale del territorio comunale di Legnano è quello di monte e le sue principali caratteristiche morfologiche saranno le seguenti:

- * quota di sommità arginale verso l'abitato di San Vittore Olona collocata, mediamente, 1 - 2 m al di sopra del piano campagna, con valori crescenti mano a mano che si procede verso valle;
- * quota del fondo cassa collocata 2 - 3 m al di sotto del piano campagna; - lo spessore medio di scavo è pari a circa 2.2 m.

2.4 PTUA

Il programma di tutela e uso delle acque, ai sensi dell'art.44 del D.Lgs 152/99 e dell'art. 55 comma 19 della l.r. 26/2003, approvato dalla Giunta Regionale con d.g.r. 8/2244 del 29 marzo 2006, prevede un insieme di aree di tutela delle risorse idriche pregiate e di salvaguardia delle captazioni potabili a servizio di acquedotti pubblici.

Con Delibera n. VIII/3297 dell'11 ottobre 2006 la Giunta regionale ha provveduto ad aggiornare la definizione delle aree vulnerabili sulla base di più aggiornati criteri di individuazione superando la classificazione precedente contenuta nel PTUA all'atto della sua approvazione.

Nell'ambito di tale riclassificazione il Comune di Legnano risulta classificato come area vulnerabile.

Tali aree sono normate dai commi 1,2,3, dell'art. 27 delle N.d.A. secondo i quali in tali aree:

1. *Le norme stabilite dalla l.r. 15.12.1993 n. 37 e dal suo regolamento attuativo, trovano applicazione sino all'entrata in vigore del nuovo regolamento regionale per l'utilizzazione agronomica di effluenti di allevamento, di cui all'art. 52 l.r. 26/2003. 3.*
2. *Le piani di ambito individuano le misure per limitare le perdite delle reti fognarie e stabiliscono come priorità l'attuazione di dette misure nelle zone vulnerabili sopra richiamate.*

Il PTUA all'appendice H riporta l'elenco delle sostanze pericolose oggetto di monitoraggio che hanno evidenziato il superamento dei limiti di concentrazione obiettivo fissati per l'anno 2008 dal D.M. Ambiente e Territorio n. 367/2003.

Nel suddetto elenco lungo il Fiume Olona nel territorio comunale di Legnano vengono superati i valori limite per quanto riguarda il romo, mercurio, nichel e piombo.

Il territorio comunale inoltre non rientra tra le aree individuate di riserva ottimale, di riserva integrativa e tra le macroaree di riserva comprese tra i bacini idrogeologici di pianura; rientra invece tra le aree di ricarica degli acquiferi profondi (Figura 4).

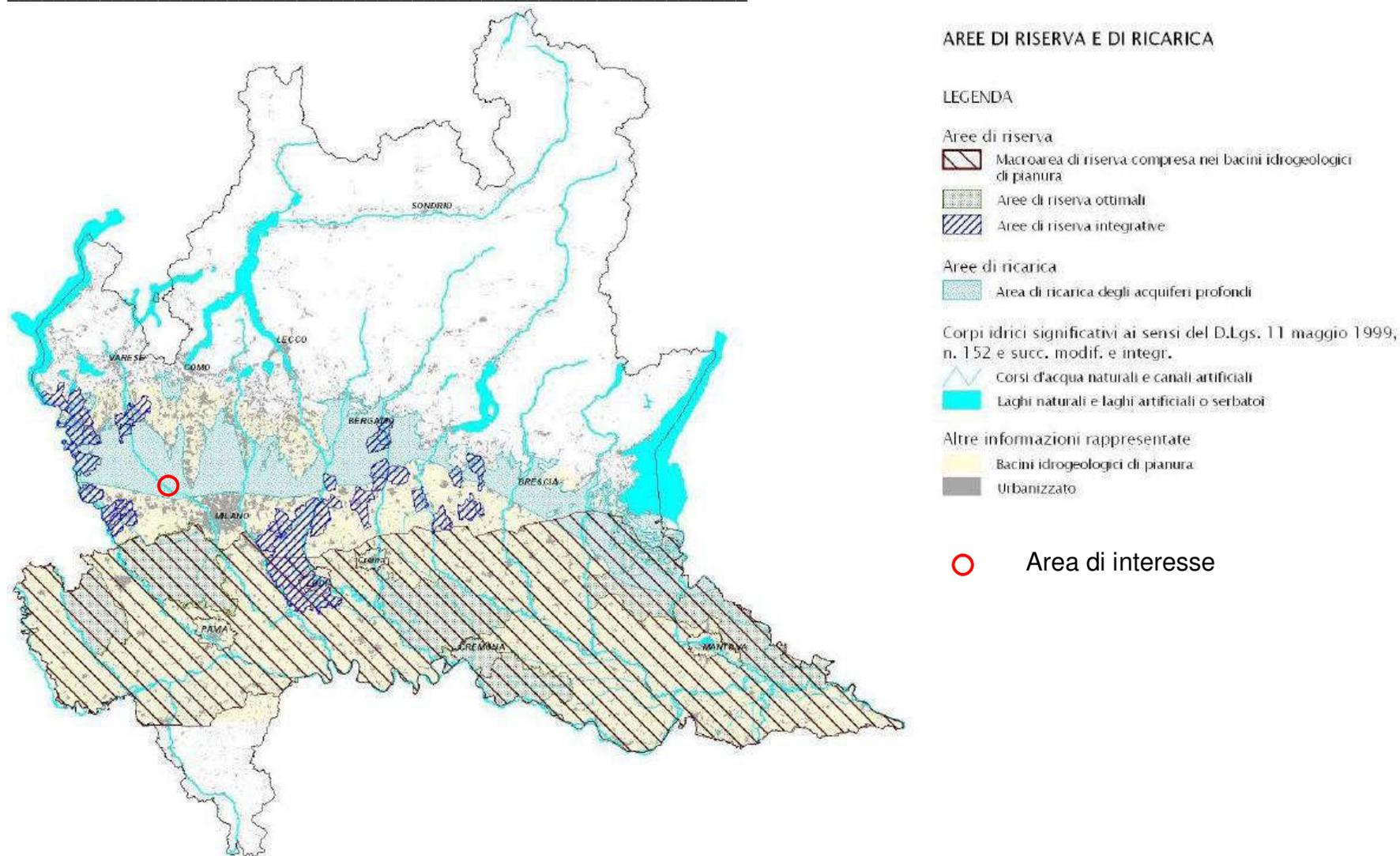


Figura 4: Classificazione delle aree di riserva e di ricarica degli acquiferi. (Da fig. 3.7 Aree di riserva e ricarica dell'Allegato 11 al PTUA.

3. ELEMENTI LITOLOGICI, GEOTECNICI E GEOMORFOLOGICI.

Come anticipato nel paragrafo introduttivo, è stato eseguito un aggiornamento delle caratteristiche litotecniche dei terreni presenti nel territorio sulla base dei lavori di caratterizzazione geotecnica reperiti presso la sede comunale.

.Di seguito saranno forniti:

- breve descrizione dal punto di vista litologico tratta dalla precedente relazione di aggiornamento della componente geologica;
- sintesi dei risultati di caratterizzazione geotecnica dei lavori consultati.
- ubicazione in **Tavola 1** (litotecnica con elementi geomorfologici) di ogni lavoro consultato.

Si precisa, che in ogni caso, tali indicazioni sono da considerarsi esclusivamente di massima e che le caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni devono essere caratterizzate secondo le prescrizioni indicate nelle norme geologiche di piano per le relative classi di fattibilità..

Alluvioni ghiaioso sabbiose ciottolose, terrazzate, di origine fluviale e fluvioglaciale, non alterate costituenti terreni grigio bruni (Olocene):

Tali terreni interessano la fascia delineata dal fiume Olona, secondo una larghezza variabile da circa 300 m a nord con il confine con il Comune di Castellanza fino a circa 1,5 km al confine sud orientale con il Comune di San Vittore Olona.

Complesso di ghiaie e sabbie localmente anche cementate, debolmente limose con presenze di locali lenti limose superficiali, spesso circa 80 m.

Alluvioni del `Pluviale Wurm_

Le alluvioni del `Pluviale Wurm_ sono costituite da ghiaie e sabbie ciotoloso-limose variamente addensate fino a circa 60 m. Si rinvengono lungo due fasce su entrambe le sponde dell'Olona fino ad un massimo di 950 m sul lato idrografico destro e 1500 m sul lato idrografico sinistro

Alluvioni del `Fluvioglaciale Wurm-Riss`

Le alluvioni del `Fluvioglaciale Wurm-Riss`, costituenti il livello fondamentale della pianura, sono rappresentate da ghiaie (anche grossolane e ciottolose) e sabbie, limose e argillose con alternate lenti argillose e lenti conglomeratiche (a circa 40m) fino a circa 80 m.

Lo strato superficiale di alterazione limitato a 40-60 cm e generalmente brunastro.

Tali depositi sono quelli maggiormente rappresentati nel Comune di Legnano

Nella planimetria della **Tavola 1** (litotecnica con elementi geomorfologici) sono indicate le indagini geognostiche realizzate nel territorio comunale le cui risultanze (anche se solo parziali) sono contenute nell`**Appendice 1** insieme alle stratigrafie dei pozzi per acqua potabile fornite dal CAP Holding.

Si rimanda pertanto per una più dettagliata illustrazione delle indagini eseguite alla consultazione degli studi depositati presso l`Amministrazione comunale.

Si riassumono qui di seguito alcune delle principali indagini con relativa caratterizzazione geotecnica.

Indagine geologico-tecnica eseguita in Comune di Legnano per la realizzazione del nuovo bocciodromo presso il Centro Sociale di via Lodi (Geocipo Snc-Marzo 2005):

- ✓ *Ubicazione in tavola 1: 1*
- ✓ *Unità litologica caratterizzata: Alluvioni del `Pluviale Wurm`*
- ✓ *Indagini eseguite: n. 4 prove penetrometriche dinamiche e 1 sondaggio con prove SPT in foro.*
- ✓ *Stratigrafia ottenuta:*

Depositi ghiaiosi sabbiosi con ciottoli (Depositi fluvioglaciali wurmiani) con i primi due metri costituiti da terreni sabbioso-limosi (presenza di humus e riporto) e una certa percentuale di ghiaia (primo strato); al di sotto:

- fino a 7 metri ghiaie e ciottoli con sabbia (secondo strato suddividibile in due livelli in funzione dell`addensamento);

- fino a 12 metri livello prevalentemente sabbioso rispetto alla percentuale ghiaiosa e ad una piccola frazione limosa (terzo strato suddividibile in due livelli in funzione dell'addensamento);

- fino a 15 ghiaie e sabbia molto addensate (quarto strato).

Presenza di una faldina sospesa alla profondità di 7,5 m da piano campagna.

✓ **Modello geotecnico ottenuto:**

Litologia	Nscpt	Nspt	Angolo di attrito (°)	Peso di volume (KN/m ³)	Densità relativa (%)	Coesione (KPa)	Modulo Elastico (Mpa)
Strato 1 Humus e sabbia ± limosa ± ghiaiosa	5	7-8	27-30	16,5	35-40	0	6-12
Strato 2 livello 2a Ghiaia e ciottoli con sabbia	13	19-20	32-33	17-18	60-65	0	30
Strato 2 livello 2b Ghiaia e ciottoli con sabbia	30	45	>35	18	80	0	40-50
Strato 3 livello 3a Sabbia e ghiaia ± limosa	10	15	31	17	45-50	0	25
Strato 3 livello 3b Sabbia e ghiaia ± limosa	20	30	34	18	60-65	0	30-40
Strato 4 Ghiaia, sabbia e ciottoli	>35	>50	>38	19	>80	0	>50

Indagine geognostico e geofisica a supporto del progetto di nuova R.S.A. in via Colombes angolo via Guidi - Comune di Legnano (Dott. Luca Luoni - Febbraio 2007):

➤ *Ubicazione in tavola 1: 2*

➤ *Unità litologica caratterizzata: Alluvioni del `Fluvioglaciale Wurm-Riss_*

➤ *Indagini eseguite:* n. 5 prove penetrometriche dinamiche, 1 sondaggio a carotaggio continuo con SPT in avanzamento e n. 2 sezioni sismiche (Vs30-1 e Vs30-2)

➤ *Stratigrafia ottenuta:*

Alternanze di sabbie, ghiaie e ciottoli (unità litotecnica 2 e 3) (Depositi fluvioglaciali wurmiani) con i primi 2,4 m costituiti da sabbie e ghiaie da debolmente limose a limose (unità litotecnica 1).

➤ *Modello geotecnico ottenuto*

Litologia	Nsct	Nspt	Angolo di attrito (°)	Peso di volume (KN/m ³)	Densità relativa (%)	Coesione (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)
Unità litotecnica 1 Sabbie e ghiaie ± limose poco addensate	3-5	4-7	26-27	16-17	15-25	0	100-135
Unità litotecnica 2 Sabbie e ghiaie con ciottoli moderatamente addensate	11-15	16-22	31-33	17-19	40-50	0	250-315
Unità litotecnica 3 Ghiaie e sabbie con ciottoli da addensate a molto addensate	>20-30	>30-45	>35-36	18-19	>65	0	>400-600

Indagine geotecnica per nuovi edifici area ex-fabbrica Cantoni (Tiemme

Ambiente S.r.l. - Settembre 2003):

- ✓ *Ubicazione in tavola 1: 3*
- ✓ *Unità litologica caratterizzata: Alluvioni ghiaiose sabbiose dell'Olocene*
- ✓ *Indagini eseguite: . 19 prove penetrometriche dinamiche.*
- ✓ *Stratigrafia ottenuta:*

Terreno di riporto variabile da 0,8 a 4,4 m di profondità. Al di sotto terreni sabbioso ghiaiosi fino alla profondità di 7 m dal piano campagna, organizzate secondo il seguente modello geotecnico

➤ *Modello geotecnico ottenuto*

Litologia	Nscpt	Angolo di attrito (°)	Peso di volume (t/m ³)	Coesione non drenata (t/m ²)
Unità A Sabbia debolmente imosa	7	28	1,8	0
Unità B Sabbia ghiaiosa	13	31	1,9	0
Unità C Ghiaia sabbiosa	22	33	2,0	0
Unità D Sabbia e limo (solo localmente in una prova)	3	25	1,6	5

Indagine geotecnica per nuova scuola materna oltrestazione via Siena angolo via Romagna (Studio tecnico di ingegneria - Ing. Carlo Stabilini - Aprile 2002):

- ✓ Ubicazione in tavola 1: **4**
- ✓ Unità litologica caratterizzata: Alluvioni del Fluvioglaciale Wurm-Riss
- ✓ Indagini eseguite: . 4 prove penetrometriche dinamiche.
- ✓ Stratigrafia ottenuta:

Sabbie e ghiaie sciolte da poco addensate (fino a 3,5 m da p.c.) a molto addensate (da 3,5 a 9,00 m)

➤ **Modello geotecnico ottenuto**

Litologia	Nscpt (medio)	Angolo di attrito (°)	Peso di volume (t/m ³)	Densità relativa (%)
Primo strato Sabbia e ghiaia sciolta poco addensate	7-8	23-25	1,7-1,8	20-30
Secondo strato Sabbia e ghiaia molto addensata	30	>30	1,9-2,0	>60

Indagine geognostica per il progetto della nuova palestra polifunzionale presso il sito scolastico Bonvesin de la Riva (Dott. Luca Luoni - Gennaio 2006)

Relazione illustrativa

- ✓ **Ubicazione in tavola 1: 5**
- ✓ **Unità litologica caratterizzata:** Alluvioni ghiaiose sabbiose dell'Olocene_
- ✓ **Indagini eseguite:** 4 prove penetrometriche dinamiche e da 1 scavo esplorativo
- ✓ **Stratigrafia ottenuta:**
Terreno di riporto per circa il primo 1,1 m (litozona 1);
Terreno sabbioso ghiaioso fino alla profondità di 9 m da poco (litozona 2 fino a 5 m da p.c.) a moderatamente addensato (litozona 3).
- ✓ **Modello geotecnico ottenuto**

Litologia	Nscpt	Nspt	Angolo di attrito (°)	Peso di volume (KN/m ³)	Densità relativa (%)	Coesione (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)
Litozona 1	-	-	-	-	-	-	-
Litozona 2 Sabbie ghiaiose poco addensate	5-7	7-10	27	16-18	15-25	0	135-170
Litozona 3 Sabbie ghiaiose moderatamente addensate	10-13	15-19	31-32	16-19	40-50	0	225-280

Indagine geognostica e geofisica per il progetto del nuovo complesso scolastico di via Parma (Dott. Luca Luoni - Novembre 2006)

- ✓ **Ubicazione in tavola 1: 6**
- ✓ **Unità litologica caratterizzata:** Alluvioni del Fluvioglaciale Wurm-Riss_
- ✓ **Indagini eseguite:** 6 prove penetrometriche dinamiche, 1 sondaggio geognostico fino a 30 m con SPT in avanzamento e prove Down-Hole in foro
- ✓ **Stratigrafia ottenuta:**
Terreno di coltivo (per i primi 30 cm di spessore) su sabbie e ghiaie poco addensate fino a 4-4,8 m da p.c. (Unità litotecnica 1);
Terreno sabbioso ghiaioso e ciottoli fino alla profondità di 10 m (prove penetrometriche) da addensato a molto addensato (Unità litotecnica 2). Il sondaggio

a carotaggio continuo ha evidenziato la continuità di tali terreni fino alla profondità di 22,80 m da p.c.. Al di sotto è stato rinvenuto un setto argilloso limoso al quale fanno seguito alternanze sabbiose-ghiaiose fino alla profondità di 30 m.

Presenza della falda alla profondità di 25 m.

✓ *Modello geotecnico ottenuto*

Litologia	Nscpt	Nspt	Angolo di attrito (°)	Peso di volume (KN/m ³)	Densità relativa (%)	Coesione (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)
Unità litotecnica 1 Sabbie ghiaiose poco addensate	4-7	6-10	27-29	16-17	20-35	0	120-160
Unità litotecnica 2 Sabbie ghiaiose moderatamente addensate	>20-30	>30-45	>35-36	18-19	>65	0	>400-600

Indagine geognostica per il progetto di ampliamento dell'Asilo Aldo Moro in via N.Sauro (Dott. Luca Luoni - Maggio 2008)

✓ *Ubicazione in tavola 1: 7*

✓ *Unità litologica caratterizzata: Alluvioni del Pluviale Wurm_*

✓ *Indagini eseguite: 2 prove penetrometriche dinamiche, 2 scavi esplorativi*

✓ *Stratigrafia ottenuta:*

Terreno di riporto costituito da sabbie e ghiaie frammisti a rari laterizi e rari RSU fino a 1,5 - 2,7 m da p.c. (prima litozona);

Terreno sabbioso limoso e/o sabbioso-limoso-ghiaioso poco addensato fino a 3,8-4,9 m da p.c. (seconda litozona);

Terreno ghiaioso-sabbioso-ciottoloso addensato fino a 7,2-7,8 m da p.c. (terza litozona);

Terreno sabbioso-ghiaioso moderatamente addensato fino a 10,2 m da p.c. (quarta litozona)

✓ *Modello geotecnico ottenuto*

Litologia	Nscpt	Angolo di attrito (°)	Peso di volume (KN/m ³)	Densità relativa (%)	Coesione (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)
Litozona 1	10	-	15-17	-	-	-
Litozona 2	3-5	28	16-17	15-20	0	95-120
Litozona 3	25-30	35-36	18-19	60-65	0	400-420
Litozona 4	10-12	30	17-19	35-40	0	260-270

Prove penetrometriche dinamiche e calcolo della capacità portante del terreno di fondazione - complesso residenziale sito in via Restelli - SP12 (Dott. Geol.

Alberto Arensi - Marzo 2007)

- ✓ Ubicazione in tavola 1: **8**
- ✓ Unità litologica caratterizzata: Alluvioni del Fluvioglaciale Wurm-Riss
- ✓ Indagini eseguite: 8 prove penetrometriche dinamiche;
- ✓ Stratigrafia ottenuta:

Fino a 6,5 m di profondità, terreni granulari non coesivi (prevalentemente ghiaioso-sabbiosi con ciottoli), da sciolti ad addensati con grado di addensamento crescente da piano campagna con l'aumento della profondità

- ✓ *Modello geotecnico ottenuto*

Litologia	Nscpt medio	Angolo di attrito (°)	Peso di volume (KN/m ³)	Densità relativa (%)	Coesione (Kg/cm ²)
Livello 1 (da 0 a 2 m)	4	29	16	35	0
Livello 2 (da -2 a fine prova)	20	40	17	>60	0

Nella **Tavola 1** (carta litotecnica con elementi geomorfologici), oltre ai dati prettamente litologici, geotecnici e morfologici sono stati inseriti anche tutte quelle aree i cui terreni hanno subito una manomissione antropica a vario livello e che quindi necessitano di indagini conoscitive specifiche.

In particolare sono state localizzate e aggiornate, operando un'integrazione fra i dati forniti dal Geoportale della Regione con quelli forniti dall'Amministrazione comunale, le seguenti situazioni:

- * Siti bonificati
- * Siti contaminati
- * Aree oggetto di caratterizzazione e/o bonifica (con i relativi riferimenti)
- * Aree oggetto di bonifica certificata (con i relativi riferimenti)
- * Siti oggetto di riporti e/o scavi; tali siti comprendono:
 - aree oggetto di escavazione per l'estrazione di materiali litoidi la cui attività risulta ormai cessata da molti anni. Non essendo ricostruibile il tipo di attività svolta vi è la concreta possibilità che vi sia stato depositato materiale proveniente dall'esterno di natura ignota o che quello in posto abbia subito un rimaneggiamento;
 - aree che hanno subito il rimaneggiamento a vario titolo del terreno in situ e nelle quali vi è la concreta possibilità che vi sia stato depositato materiale proveniente dall'esterno di natura ignota o che quello in posto abbia subito un rimaneggiamento.

In **Tavola 1** sono inoltre individuati gli unici elementi geomorfologici di rilievo presenti all'interno del territorio comunale (fatta eccezione per l'incisione del Fiume Olona) costituiti dai terrazzi morfologici.

Si è proceduto ad identificare sul terreno i terrazzi esistenti operando un confronto critico fra quanto contenuto nel Geoportale della Regione e quanto contenuto nelle tavole del PTCP.

Ne è emerso che nel territorio comunale sono presenti molteplici terrazzi di origine fluvioglaciale sia in destra che in sinistra idrografica del Fiume Olona; tali elementi definiscono dei `gradini` ad andamento prevalentemente nord - sud nel paesaggio comunale il cui dislivello varia da 1,5 m fino ad un massimo di 15 m , interrotti frequentemente da rimodellamenti di origine antropica.

Tra essi, l'unico terrazzo che possieda dei requisiti di una certa importanza dal punto di vista paesaggistico vale a dire continuità, sviluppo e dislivello, è quello posto

nella porzione nord orientale del territorio il quale prosegue anche nei Comuni adiacenti di San Vittore Olona a Sud e Castellanza a Nord.

Molti terrazzi individuati nelle carte del PTCP non sono quasi più visibili a causa dell'intensa urbanizzazione o hanno dislivelli poco significativi.

4. ELEMENTI PEDOLOGICI

In **Tavola 2** (pedologica) è riportata alla scala 1:10.000 la carta pedologica dell'area di pertinenza del Comune di Legnano. I limiti delle unità pedologiche sono tratte dalla banca dati SITER della Regione Lombardia che ha recepito e aggiornato le informazioni pedologiche tratte dallo studio del 1999 dell'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia (ERSAL) "Progetto Carta Pedologica - I suoli della pianura milanese settentrionale".

La legenda della carta è derivata dai sistemi, sottosistemi, unità e sottounità di paesaggio della carta ERSAL. Queste suddivisioni rappresentano successive approssimazioni nella descrizione dell'ambiente genetico dei suoli, prevalentemente dal punto di vista geomorfologico, geologico e agronomico.

Viene perciò descritto il suolo nelle sue caratteristiche genetiche e fisiche, con indicazione dell'unità tassonomica di riferimento secondo la Soiltaxonomy (USDA) e secondo la legenda FAO-UNESCO. Di seguito si riportano i termini utilizzati in legenda comparati al loro valore numerico.

Il presente aggiornamento è consistito nella ridefinizione delle aree caratterizzate da assenza di suolo naturale corrispondente alle aree urbane, così come indicate nella nuova base topografica di riferimento utilizzata nella variante al PGT.

Profondità utile per le radici (cm)	
Molto sottili	< 25
Sottili	25 - 50
Poco profondi	50 - 75
Mod. profondi	75 - 100
Profondi	100 - 150
Molto profondi	> 150

Scheletro (% in volume)	
Assente	< 1
Scarso	1 - 5
Comune	5 - 15
Frequente	15 - 35
Abbondante	35 - 70
Molto abbondante	> 70

Tessitura (della terra fine)	
Grossolana	S, SF
Mod. grossolana	FS, FS fine
Media	FS m.fine, F, FL, L
Mod. fine	FA, FSA, FLA
Fine	A, AS, AL

Reazione (pH H ₂ O)	
Molto acida	< 4.5
Acida	4.5 - 5.5
Subacida	5.6 - 6.6
Neutra	6.7 - 7.3
Subalcalina	7.4 - 8.2
Alcalina	> 8.2

Saturazione in basi (% sul complesso di scambio)	
Molto bassa	< 35
Bassa	35 - 50
Media	50 - 75
Alta	> 75

Drenaggio	
Rapido	
Mod. rapido	
Buono	
Modiocre	
Lento	
Molto lento	
Impedito	

Carbonati totali (%)	
Non calcarei	< 0.5
Scarsam. Calcarei	0.5 - 5
Mod. calcarei	5 - 10
Calcarei	10 - 20
Molto calcarei	> 20

AWC (fino alla profondità utile - mm H ₂ O)	
Molto bassa	< 50
Bassa	50 - 100
Moderata	100 - 150
Alta	150 - 200
Molto alta	> 200

Capacità di scambio cationico valore in meq/100g di suolo	
Bassa	< 10
Media	10-20
Elevata	20-30
Molto elevata	> 30

Permeabilità (Conducibilità idraulica - m/s)	
Elevata	> 10 ⁻⁴
Mod. elevata	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵
Moderata	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Mod. bassa	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁷
Bassa	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁸
Molto bassa	< 10 ⁻⁸

Per ogni unità tipologica viene inoltre indicata la capacità d'uso dei suoli, la quale può essere utilizzata nella pianificazione territoriale attraverso la classificazione dei suoli (LAND CAPABILITY CLASSIFICATION-LCC).

Essa individua 8 classi principali nelle quali la potenzialità d'uso viene definita attraverso l'indicazione delle limitazioni pedologiche riscontrate. Delle 8 classi le prime 4 identificano i suoli adatti all'attività agricola, pur presentando limitazioni

crescenti dalla classe I (ottimale) alla classe IV (mediocre). Le classi V, VI, VII indicano suoli adatti al pascolo ed alla forestazione, mentre l'ultima (VIII) comprende suoli con limitazioni tali da destinarli solo a scopo ricreativi o conservativi.

A livello di sottoclasse vengono elencati i tipi di limitazioni che ne condizionano le capacità d'uso:

e - rischio di erosione;

w - eccesso idrico (drenaggio difficoltoso, falda superficiale, inondabilità);

s - caratteri intrinseci del suolo (pietrosità, spessore limitato, chimismo sfavorevole);

c - clima sfavorevole.

Nella tabella seguente sono descritte le classi di capacità d'uso della `Land Capability Classification_ e la tipologia delle limitazioni scelte per la gerarchizzazione delle classi stesse.

Suoli adatti all'agricoltura	
I classe	Suoli con scarse o nulle limitazioni, idonei ad ospitare una vasta gamma di colture. Si tratta di suoli piani o in leggero pendio, con limitati rischi erosivi, profondi, ben drenati, facilmente lavorabili. Sono molto produttivi e adatti a coltivazioni intensive; sono ben forniti di sostanze nutritive ma per mantenere la fertilità necessitano delle normali pratiche colturali: concimazioni minerali, calcitazioni, letamazioni.
II classe	Suoli con alcune lievi limitazioni, che riducono l'ambito di scelta delle colture e/o richiedono modesti interventi di conservazione. Le limitazioni possono essere di vario tipo: leggera acclività; moderata suscettività all'erosione; profondità del suolo non ottimale; struttura leggermente sfavorevole; debole salinità; occasionali allagamenti; lievi problemi di drenaggio; deboli limitazioni climatiche.
III classe	Suoli con limitazioni sensibili, che riducono la scelta delle colture impiegabili (oppure la scelta del periodo di semina, raccolta, lavorazione del suolo) e/o richiedono speciali pratiche di conservazione. Possibili limitazioni: moderata acclività; alta suscettività all'erosione; frequenti allagamenti; consistenti ristagni idrici per problemi di drenaggio interno; moderata profondità del suolo; limitata fertilità, non facilmente correggibile; moderata salinità; moderate limitazioni climatiche.
IV classe	Suoli con limitazioni molto forti, che restringono fortemente la scelta delle colture e/o richiedono per la conservazione pratiche agricole spesso difficili e dispendiose. Sono adatti solo a poche colture; la produzione può rimanere bassa malgrado gli input forniti. Possibili limitazioni: forte acclività; forte suscettività all'erosione; limitata profondità del suolo; discreta salinità; frequenti inondazioni; drenaggio molto difficoltoso; clima moderatamente avverso.
Suoli adatti al pascolo e alla forestazione	
V classe	Suoli con limitato o nullo rischio erosivo, ma con altri vincoli che, impedendo la lavorazione del terreno, ne limitano l'uso al pascolo e al bosco. Si tratta di suoli pianeggianti o quasi, con una o più delle seguenti limitazioni: marcata pietrosità o rocciosità; elevati rischi d'inondazione; presenza di acque stagnanti, senza possibilità di eseguire drenaggi.
VI classe	Suoli con limitazioni molto forti, adatti solo al pascolo e al bosco; rispondono positivamente agli interventi di miglioramento del pascolo (correzioni, concimazioni, drenaggi). Hanno limitazioni permanenti e in gran parte ineliminabili: forte acclività; marcato pericolo d'erosione; elevata pietrosità o rocciosità; profondità molto limitata; eccessiva umidità; marcata salinità; elevata possibilità d'inondazione; forti limitazioni climatiche.
VII classe	Suoli con limitazioni molto forti, adatti solo al pascolo e al bosco; non rispondono positivamente agli interventi di miglioramento del pascolo. Le limitazioni sono permanenti e ineliminabili: fortissima acclività; erosione in atto molto marcata; limitatissima profondità; pietrosità o rocciosità molto elevate; eccessiva umidità; forte salinità; limitazioni climatiche molto forti.
Suoli adatti al mantenimento dell'ambiente naturale	
VIII classe	Suoli con limitazioni talmente forti da precludere l'uso per fini produttivi e da limitarne l'utilizzo alla protezione ambientale e paesaggistica, ai fini ricreativi, alla difesa dei bacini imbriferi e alla costruzione di serbatoi idrici. Le limitazioni sono ineliminabili e legate a: erosione; clima; pietrosità o rocciosità; drenaggio; salinità.

Nel territorio del Comune di Legnano si rinvengono pertanto le seguenti tipologie di suolo, ricordando che la superficie a suolo vero e proprio non supera il 50% dell'area comunale a causa dell'intensa urbanizzazione esistente:

- **DYSTRIC CAMBISOLS**: è l'unità pedologica più diffusa comprendendo tutta l'area agricola posta a ovest del centro urbano, costituita da zone boschive e aree a seminativo a rotazione, oltre ad un cospicuo settore dell'area boscata al confine nord orientale nota come `Riserva di Legnano`. Comprende l'unità ERSAL 31 (la più diffusa) e l'unità ERSAL 32 caratterizzate da un suolo moderatamente profondo, un substrato ciottoloso-sabbioso e da un drenaggio moderatamente rapido. La capacità

d'uso agricola è stimata in classe III cioè `Suoli con limitazioni sensibili che riducono le scelte delle colture impiegabili (oppure le scelte del periodo di semina, raccolto, lavorazione del suolo) e/o richiedono speciali pratiche di conservazione`. Il fattore limitante è dato dallo spessore limitato del suolo dovuto al limitato tempo di maturazione dello stesso.

- FLUVI - DYSTRIC CAMBISOLS: caratterizzano dei limitati settori centro meridionali dell'area comunale. Trattasi di suoli moderatamente profondi con notevole presenza di sostanza organica, drenaggio buono. La capacità d'uso agricola è di classe II `suoli con lievi limitazioni che riducono l'ambito di scelte delle colture e/o richiedono modesti interventi di conservazione`.

- UMBRIC REGOSOLS: si rinvengono in posizione adiacente ai fluvii dystric cambisols, e sono costituiti da suoli più sottili su substrato ghiaioso. La loro classe agronomica è di tipo III il cui fattore limitante è dovuto alla possibile inondabilità da parte dell'Olona.

Per ciò che riguarda la capacità protettiva dei suoli come filtri o sistemi tampone nei confronti degli agenti inquinanti trasportati dalle acque di infiltrazione, i suoli classificati come UMBRIC REGOSOLS e DYSTRIC CAMBISOLS hanno una capacità Bassa, mentre gli UMBRIC REGOSOLS hanno capacità protettiva Moderata.

Nella tabella seguente sono state messe in relazione le valutazioni di CAPACITÀ PROTETTIVA con i parametri delle permeabilità, soggiacenza, granulometria, ph, Capacità di Scambio Cationico.

Classi di capacità	Permeabilità	Profondità falda	Granulometria	Modificatori chimica
Elevata E	Bassa Classi 4,5,6	>100 cm	Fine Fine silty Fine loamy Coarse silty	pH>5,5 CSC>10 _{meq/100m} g
Moderata M	Moderata Classe 3	50-100 cm con permeabilità bassa	Coarse loamy Loamy skeletal ŭ over sandy ŭ over sandy sk.	pH 4,5-5,5 CSC 5- 10 _{meq/100mg}

Bassa B	Elevata Classi 1,2	<50 cm con perm. Bassa <100 cm con perm. moderata	Sandy Sandy skeletal	pH <4,5 CSC <5 _{meq/100mg}
------------	-----------------------	--	-------------------------	--

5. IDROGEOLOGIA E VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO

Di seguito si riporta una descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del territorio comunale di Legnano tratto dallo *Studio idrogeologico ed idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili*, e redatto nel Maggio 2007 dal Polo Scientifico Tecnologico Lombardo Spa (PSTL) per conto della Provincia di Varese.

L'area di interesse ricade nel così detto *settore di pianura* (settore più meridionale rispetto ai settori pedemontano e montano posti progressivamente più a nord), corrispondente all'area di massima estensione delle piane fluvio-glaciali, caratterizzato da acquiferi in terreni porosi contenenti falde sovrapposte arealmente continue, ad elevata potenzialità, normalmente captate da pozzi. Nella parte più meridionale, al confine con la Provincia di Milano, sono presenti acquiferi sovrapposti, di cui quello inferiore è evidentemente più protetto da inquinamenti. La falda superiore presenta invece problemi di qualità per la diffusione di contaminazione di origine puntuale (composti organoalogenati, pesticidi) e diffusa (nitrati).

In tale settore, le strutture idrogeologiche più interessanti sono i *paleoalvei* di alcuni corsi d'acqua (Olona, Seveso, Lambro) che danno luogo ad una irregolare distribuzione degli afflussi di acque sotterranee alla pianura centrale, comprendente Milano e il suo hinterland.

In corrispondenza dei principali corsi d'acqua (Olona, Seveso e Lambro) che hanno inciso lo strato di alterazione impermeabile posto a tetto dei depositi alluvionali terrazzati e le sottostanti unità grossolane, le acque superficiali alimentano gli acquiferi più importanti; in questo caso si ha un'alimentazione concentrata lungo le maggiori e più incise aste fluviali. I depositi alluvionali più recenti, infatti, a causa del ridotto o assente strato di alterazione superficiale, consentono una rapida infiltrazione delle acque meteoriche che alimentano la falda

Nell'area di interesse del Comune di Legnano si rinvengono 2 unità idrogeologiche nelle quali è possibile suddividere l'intera serie litostratigrafica:

- Unità delle argille prevalenti (Unità idrogeologica B)

L'unità è costituita da depositi in facies tradizionale e marina di età pliocenica, caratterizzati da limi, argille e argille sabbiose grigie e azzurre alternati a lenti di materiali più grossolani colmanti le maggiori incisioni del substrato roccioso. Si riscontra localmente la presenza di torbe e fossili.

Le possibilità acquifere di questa unità, variabili a seconda della zona, sono legate alla presenza di acquiferi profondi di tipo confinato e semiconfinato nei livelli sabbioso ghiaiosi intercalati alle argille. Ad eccezione del settore settentrionale ove l'unità è assente, i depositi argillosi di fondo sono presenti nella quasi totalità dei pozzi dell'intero territorio.

In particolare nel settore pedemontano l'unità si riscontra a partire da profondità minime di 10 m in corrispondenza delle principali incisioni vallive (F. Olona, T. Quadronna), ove si assiste ad una riduzione di spessore dei depositi soprastanti, a profondità massime di circa 100 m in corrispondenza delle zone di paleoalveo del F. Olona (Malnate); nel settore di pianura, laddove è massimo l'approfondimento del tetto dell'unità, lo spessore rilevabile dalle stratigrafie dei pozzi supera i 100-120 m.

Gli acquiferi dell'unità, caratterizzati da un basso grado di vulnerabilità intrinseca alle contaminazioni superficiali, sono riservati all'utilizzo idropotabile e vengono captati sia separatamente che congiuntamente con l'acquifero più superficiale dai pozzi più profondi dell'area.

- Unità delle ghiaie e conglomerati prevalenti (Unità idrogeologica C)

L'unità è caratterizzata da depositi in facies fluviale di tipo braided (frazioni grossolane) e di tipo a meandri (frazioni più fini), generalmente caratterizzati dalla successione di ghiaie e sabbie passanti a conglomerati a diverso grado di cementazione ad elevata continuità laterale nei tratti di pianura. I banchi conglomeratici presentano maggiore frequenza e spessore nei settori pedemontano e di alta pianura del territorio, specie in prossimità delle scarpate fluviali più incise, mentre nelle aree meridionali l'unità si caratterizza da fitte alternanze di livelli a ghiaie argillose ed argille.

Lo spessore di tale unità varia notevolmente (da 0 a 60-80 m) in relazione all'andamento delle unità sottostanti e alla morfologia superficiale. Nel settore pedemontano i massimi spessori si riscontrano nell'area orientale (Arcisate, Cantello,

Malnate) e centrale (Arsago Seprio, Besnate, Jerago con Orago); nel settore di pianura l'unità si presenta più potente nell'area di Busto Arsizio, Marnate, Castellanza, Legnano Rescaldina.

È sede dell'acquifero principale di tipo da libero a confinato, tradizionalmente utilizzato dai pozzi di captazione a scopo idropotabile.

L'acquifero superiore contenuto in tale unità è caratterizzato da grado di vulnerabilità variabile, da molto elevato a basso in relazione alla presenza o meno di orizzonti superficiali a bassa permeabilità (coperture glaciali antiche e recenti, depositi lacustri).

Nel `settore di pianura_ la distribuzione, tipologia e produttività degli acquiferi presenti nel sottosuolo varia zonalmente in relazione allo spessore e permeabilità dei depositi di copertura quaternari.

Nel contesto della media e bassa pianura, l'approfondirsi del substrato roccioso fino a profondità non raggiunte dai pozzi e il conseguente aumento dello spessore dei depositi che lo ricoprono, determinano la presenza di una struttura idrogeologica più complessa e arealmente continua, caratterizzata da acquiferi sovrapposti di tipo multistrato, contenuti sia nell'unità idrogeologica superiore (**unità C - acquifero libero**) sia nell'unità idrogeologica profonda (**unità B - acquiferi confinati** nei livelli permeabili intercalati alle argille).

L'acquifero superiore di tipo libero e localmente semiconfinato si caratterizza in tutto il territorio di pianura da produttività da buona ad elevata (20 - 50 l/s). L'impatto dell'antropizzazione rispetto a questo settore è duplice ed è legato sia all'elevato sfruttamento della risorsa che alla contaminazione puntuale e/o diffusa.

In **Tavola 3a** (idrogeologica e della vulnerabilità dell'acquifero) sono riportate le tracce e le sezioni idrogeologiche tratte dallo studio del PSTL del Maggio 2007 illustranti la distribuzione verticale degli acquiferi nel sottosuolo comunale.

In entrambe le sezioni illustrate nella **Tavola 3b** (sezioni idrogeologiche), si osserva una struttura idrogeologica omogenea: l'acquifero superficiale (prima falda) è contenuto nei sedimenti sabbioso-ghiaiosi prevalenti, talora cementati, ascrivibili all'unità C, per uno spessore fino ad un massimo di 120 m. L'acquifero superficiale è limitato alla base dalla presenza dell'unità B, caratterizzata dalla presenza di orizzonti prevalentemente ghiaioso-sabbiosi sede di un acquifero multistrato

confinato (**acquifero profondo**), intercalati a depositi limoso argillosi di spessore metrico e decametrico.

Nelle sezioni è riportata la traccia della piezometria al Maggio 2000 dalla quale si osserva una soggiacenza media compresa tra 30 e 40 m.

5.1 Piezometria

In **Tavola 3a** (idrogeologica e della vulnerabilità dell'acquifero) sono riportate inoltre le linee isopiezometriche (relativamente alla prima falda) al Marzo 2010 tratte dalla banca dati del Laboratorio Cartografico SIA della Provincia di Milano.

Al Marzo 2010 la piezometria locale del territorio comunale si attesta tra 185 m slm a nord-est e 165 m slm a sud-ovest. La direzione principale di flusso della prima falda è da nord verso sud con una leggera componente verso sud-est nel settore centro orientale; il gradiente idraulico medio risultante è circa 6-6,5 ‰ .

Il territorio comunale di Legnano presenta una quota media della superficie topografica compresa tra 225-230 m slm a nord e di 195 m slm a sud; ne deriva una soggiacenza media di circa 40 m a nord e di circa 30 m a sud, profondità tali da non provocare interferenze con le fondazioni degli edifici esistenti. A prescindere da lievi variazioni locali, tale soggiacenza è ancora sostanzialmente in accordo a quanto riportato all'interno dello studio del PTSL del Maggio 2007.

Nei grafici delle pagine seguenti (**Figura 5**) sono riportate invece le oscillazioni piezometriche registrate nei pozzi gestiti dall'AMGA di Legnano destinati all'uso pubblico nel periodo Dicembre 2005 - Dicembre 2008. Tali misurazioni risentono però degli effetti combinati sia della falda superficiale di tipo libero che della falda più profonda di tipo confinato, data la profondità raggiunta da tali pozzi, nonché della posizione dei filtri. La tendenza generale è comunque quella di rispecchiare le posizioni di monte e valle idrogeologico con riferimento alla prima falda.

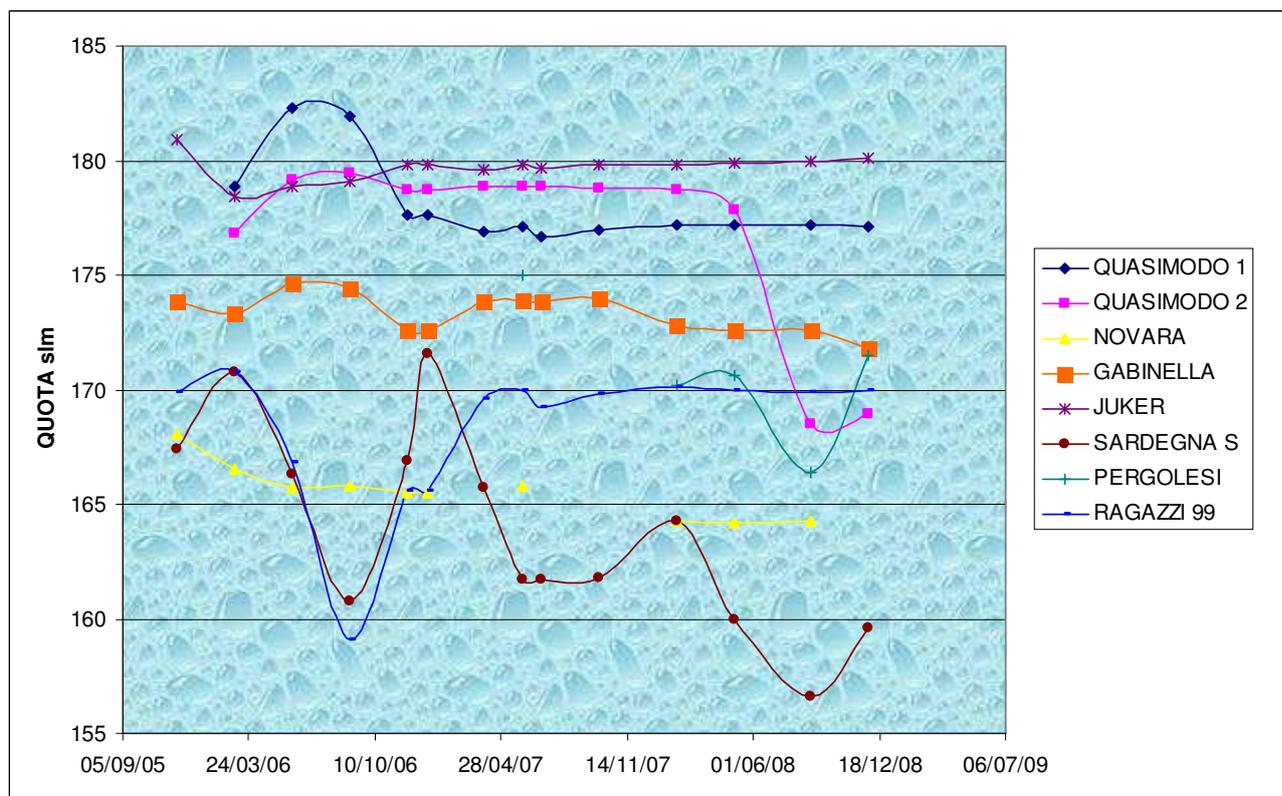
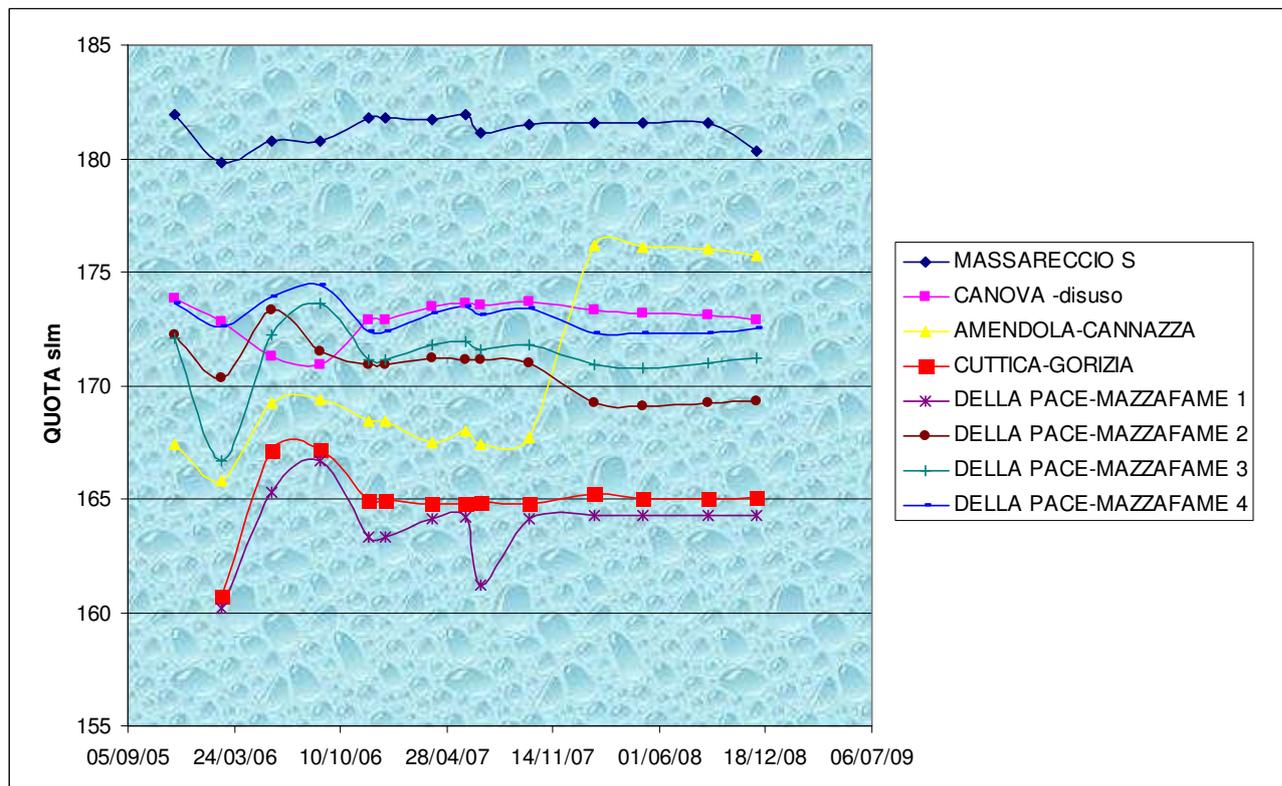


Figura 5: Oscillazioni piezometriche registrate nei pozzi pubblici nel territorio di Legnano nel periodo compreso tra Dicembre 2005 e Dicembre 2008

5.2 Vulnerabilità dell'acquifero

In **Tavola 3a** (idrogeologica e della vulnerabilità dell'acquifero) è indicato il grado di vulnerabilità intrinseca calcolata per il territorio comunale, dove per vulnerabilità intrinseca si intende l'insieme delle caratteristiche dei complessi idrogeologici che costituiscono la loro suscettività specifica ad ingerire e diffondere un inquinante idrico o idroveicolato, ricavata utilizzando i metodi suggeriti dal d.lgs. 258/2000, Parte B III - Allegato 7 `Aspetti generali per la cartografia delle aree ove le acque sotterranee sono potenzialmente vulnerabili).

Secondo il d.lgs. sopra menzionato la valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi considera essenzialmente le caratteristiche litostrutturali, idrogeologiche e idrodinamiche del sottosuolo e degli acquiferi presenti. Essa, è riferita a inquinanti generici e non considera le caratteristiche chemiodinamiche delle sostanze. Sono disponibili tre approcci alla valutazione e cartografia della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi: *metodi qualitativi*, *metodi parametrici* e *numerici*. La selezione di uno dei tre metodi dipende dalla disponibilità di dati, dalla scala di riferimento e dalla finalità dell'indagine.

I *metodi qualitativi* prevedono la zonizzazione per aree omogenee, valutando la vulnerabilità per complessi e situazioni idrogeologiche generalmente attraverso la tecnica della sovrapposizione cartografica. La valutazione viene fornita per intervalli preordinati e situazioni tipo. Il metodo elaborato dal GNDCI-CNR valuta la vulnerabilità intrinseca mediante la classificazione di alcune caratteristiche litostrutturali delle formazioni acquifere e delle condizioni di circolazione idrica sotterranea.

I *metodi parametrici* sono basati sulla valutazione di parametri fondamentali dell'assetto del sottosuolo e delle relazioni col sistema idrologico superficiale, ricondotta a scale di gradi di vulnerabilità. Essi prevedono l'attribuzione a ciascun parametro, suddiviso in intervalli di valori, di un punteggio prefigurato crescente in funzione dell'importanza da esso assunta nella valutazione complessiva. I metodi parametrici sono in genere più complessi poiché richiedono la conoscenza approfondita di un elevato numero di parametri idrogeologici e idrodinamici.

I *metodi numerici* sono basati sulla stima di un indice di vulnerabilità (come ad esempio il tempo di permanenza) basato su relazioni matematiche di diversa complessità.

Nel presente studio si è scelto di considerare un metodo di tipo parametrico denominato GOD (Foster, 2002), basandosi sull'assegnazione ai parametri prescelti, di un intervallo di punteggio, in genere fisso, che viene suddiviso opportunamente in funzione del campo di variazione del parametro.

Il grado di vulnerabilità viene espresso come il prodotto di tre coefficienti numerici ciascuno minore di 1 sviluppandosi in tre fasi (**Figura 6**):

• individuazione della tipologia dell'acquifero (Groundwater Occurrence). Vengono distinte sei tipologie differenti dall'autore: falda freatica, semifreatica, semiconfinata, confinata, confinata artesianica e assenza di falda;

• valutazione della tipologia dell'acquifero (Overall Aquifer Class). Si suddividono tre categorie di rocce: non consolidate, consolidate porose e consolidate non porose. All'interno di ogni categoria inoltre, sono realizzate ulteriori suddivisioni in base alla granulometria e/o litologia della roccia; inoltre per gli acquiferi con superficie libera si tiene conto della permeabilità del non saturo;

• valutazione della soggiacenza della falda per gli acquiferi non confinati, o profondità del tetto dell'acquifero per la falda in pressione (Depth to groundwater table or strike).

Il prodotto dei tre coefficienti fornisce la vulnerabilità intrinseca dell'acquifero esaminato in una determinata area ed è rappresentato da un coefficiente numerico compreso tra 0 e 1: il limite inferiore indica vulnerabilità nulla mentre quello superiore vulnerabilità estrema,

Dall'analisi dei valori ottenuti si può attribuire all'acquifero uno dei seguenti gradi di vulnerabilità: trascurabile, bassa moderata, alta ed estrema.

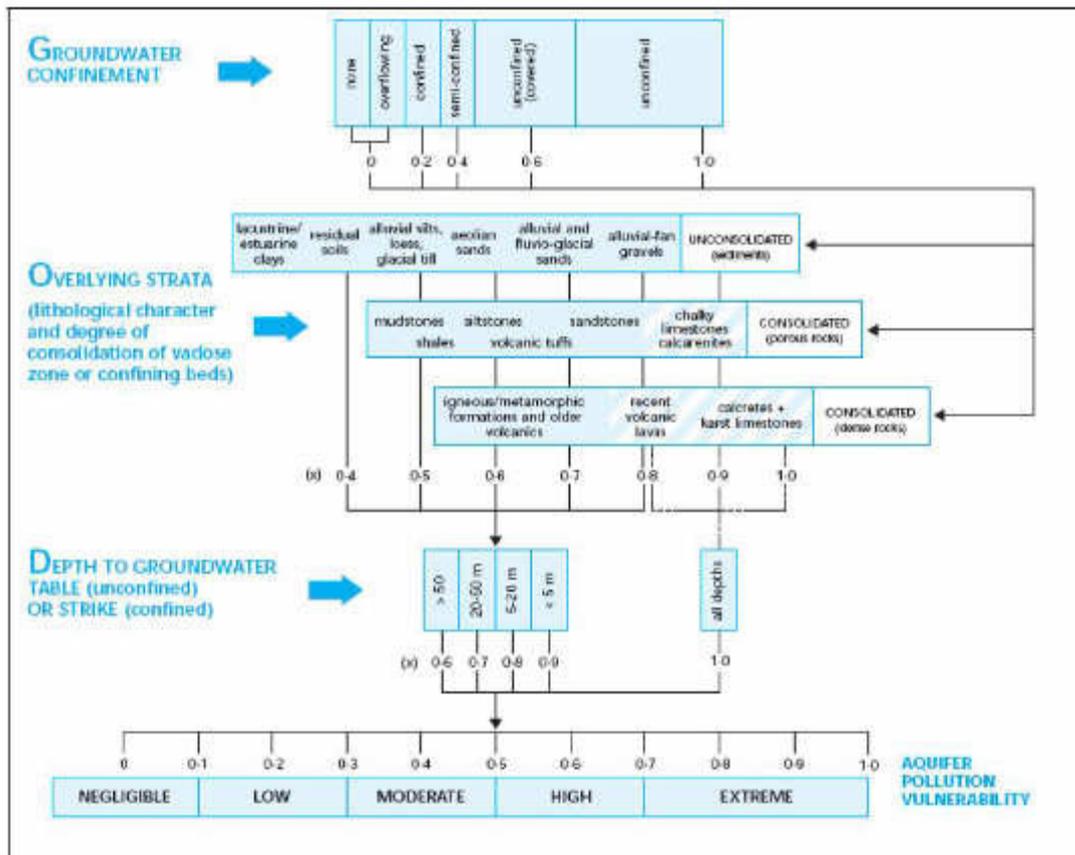


Figura 6. Schema per la valutazione della vulnerabilità dell'acquifero con il sistema GOD (S. Foster, R. Hirata, D. Gomes, M. D'Elia, M. Paris, `Groundwater quality Protection`, 2002)

Nel caso in questione si è operato utilizzando i seguenti valori:

- tipologia di acquifero: la falda è ovunque libera, pertanto è stato assegnato un punteggio pari a **1**;
- valutazione dell'acquifero: la litologia è costantemente a prevalenza di sabbia e ghiaia, come si è potuto ricavare dalle stratigrafie dei numerosi pozzi presenti, pertanto è stato assegnato un punteggio pari a **0,7**;
- profondità (soggiacenza) dell'acquifero: essendo la falda ubicata ad una profondità media di almeno 30 m dal piano campagna si è adottato un coefficiente pari a **0,7**.

Dalla moltiplicazione dei tre coefficienti, si è ottenuto un valore finale pari a **0,49** che indica una vulnerabilità intrinseca **moderata**.

Tutta l'area del territorio comunale presenta quindi la medesima classe di vulnerabilità.

Valgono inoltre le stesse considerazioni effettuate nel precedente studio geologico di supporto al piano regolatore generale del Settembre 2000: gran parte del territorio comunale di Legnano è caratterizzato da un'intensa urbanizzazione ove la copertura superficiale è costituita da asfalto e cemento. Nella parte invece `scoperta`, l'intercettazione di un eventuale inquinante è dato solo dal primo strato di terreno vegetale e sottostrato argilloso qualora presente. Nell'area urbanizzata, sebbene l'impermeabilizzazione della superficie dovrebbe garantire l'annullamento dell'impatto inquinante, occorre ricordare che possibili contaminazioni non avvengono solo dalla superficie, ma anche da perdite di cisterne interrate, fognature non funzionanti, sversamenti più o meno involontari, ecc.

Di conseguenza l'area urbanizzata presenta lo stesso grado di vulnerabilità di quella non urbanizzata, giustificando l'adozione di un'unica classe di vulnerabilità.

Per quanto concerne l'analisi dei più rilevanti centri di pericolo, nella planimetria della **Tavola 3a** è riportata l'ubicazione delle attività considerate maggiormente insalubri su indicazioni fornite dal Comune stesso. Si può osservare come tali attività siano maggiormente concentrate nel settore nord orientale del territorio, mentre tendono ad essere quasi del tutto assenti nel settore sud occidentale libero dall'urbanizzazione. Nella tavola sono stati individuati anche gli stabilimenti classificati a rischio di incidente rilevante ai sensi della normativa vigente in materia. In particolare è stato individuato un unico stabilimento nel settore settentrionale del territorio comunale.

5.3 Qualità delle acque sotterranee

Al fine definire lo stato qualitativo delle acque sotterranee si è proceduto a consultare il `Rapporto annuale 2012 del Dipartimento ARPA di Milano` del Settembre 2013.

La definizione dello Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) viene determinata calcolato il valore medio, rilevato per ogni parametro monitorato, nel periodo di riferimento, mediante l'attribuzione di classi di qualità. L'indice presenta cinque classi:

- * classe 1: impatto antropico nullo o trascurabile e pregiate caratteristiche idrochimiche;

- * classe 2: impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e buone caratteristiche idrochimiche;
- * classe 3: impatto antropico significativo e caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;
- * classe 4: impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti;
- * classe 0: impatto antropico nullo o trascurabile, ma presenza di particolari facies idrochimiche che portano ad un abbassamento della qualità.

La classificazione è basata sul monitoraggio delle seguenti tipologie di sostanze:

- * inquinanti soggetti a standard di qualità individuati a livello comunitario (Tabella 2, Allegato 3 - Dlgs 30/09);
- * inquinanti soggetti a valori soglia individuati a livello nazionale (Tabella 3, Allegato 3 - Dlgs 30/09).

Lo stato chimico delle acque sotterranee nel territorio del Comune di Legnano relativamente ai punti monitorati nell'anno 2012 è riportato nella Tabella seguente.

Comune di Legnano (Mi)
 Aggiornamento e adeguamento della `componente geologica idrogeologica a sismica del PGT`
 Relazione illustrativa

COMUNE	CODICE	SCAS	CAUSE ATTENZIONE (75%LIM<VAL<LIM)	CAUSE SCAS SCARSO
ABBIATEGRASSO	PO0150020U0013	1		
ABBIATEGRASSO	PO0150020U0014	4		Triclorometano
ARCONATE	PO0150070R0006	4	Sommatoria organo-alogenati	Triclorometano Tricloroetilene Nitrati
BAREGGIO	PO015012NR0072	4		Triclorometano Tetracloroetilene Sommatoria organo-alogenati Ferro
BASIGLIO	PO0150150U0005	4	Tetracloroetilene	Triclorometano Tricloroetilene
BERNATE TICINO	PO015019NR0037	4	Nitrati	Triclorometano Tetracloroetilene
BOLLATE	PO015027NR0045	4	Tricloroetilene Sommatoria organo-alogenati	Cromo totale Cromo VI Triclorometano Tetracloroetilene
BRESSO	PO0150320U0001	4	Nitrati Tricloroetilene	Triclorometano Tetracloroetilene
BUBBIANO	PO0150350U0003	1	Triclorometano	
BUCCINASCO	PO0150360U0002	4	Triclorometano Atrazina	Tetracloroetilene Sommatoria organo-alogenati
CARPIANO	PO0150500U0002	2		
CASSANO D'ADDA	PO015059NR0135	3	Nitrati Triclorometano	
CASTANO PRIMO	PO015062NR0026	4	Nitrati	Triclorometano Tetracloroetilene
CINISELLO BALSAMO	PO015077NU0023	4		Triclorometano
COLOGNO MONZESE	PO015081NR0044	4	Triclorometano	Tetracloroetilene
CUSAGO	PO0150970U0003	4	Tetracloroetilene	Cromo VI Triclorometano Tricloroetilene

ROBECCHETTO CON INDUNO	PO0151830R0054	NON CLASSIFICATO		
ROZZANO	PO015189NR0143	4		Triclorometano Tricloroetilene Tetracloroetilene Sommatoria organo-alogenati Atrazina Bentazone Somma fitofarmaci
SAN DONATO MILANESE	PO0151920U0005	4		Triclorometano Diclorobenzammide 2,6
SAN GIORGIO SU LEGNANO	PO015194NR0015	4	Nitrati Benzo (g,h,i) perilene Sommatoria organo-alogenati	Cromo VI Tetracloroetilene
SAN GIULIANO MILANESE	PO0151950U0012	1		
SAN VITTORE OLONA	PO015201NR0013	4	Nitrati Triclorometano	Tricloroetilene Tetracloroetilene Sommatoria organo-alogenati

Nella tabella sono riportati per ciascun punto della rete di monitoraggio, accanto all'indice sintetico, gli inquinanti causa di `attenzione` e causa dell'abbassamento dello SCAS in classe 4 (`scarso`).

Non essendoci punti della rete di monitoraggio nel territorio comunale di Legnano si fa riferimento ai due comuni immediatamente a valle con esso confinanti, vale a dire San Giorgio su Legnano e San Vittore Olona.

Come è illustrato in tabella, la qualità delle acque sotterranee in entrambi i suddetti Comuni è classificata come classe 4: impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti.

6. ELEMENTI IDROGRAFICI E IDRAULICI

Nell'ambito dell'aggiornamento del reticolo idrico è stato effettuato un confronto critico fra il Reticolo Master fornito dalla Regione e la situazione reale del territorio comunale. Sono emerse le seguenti considerazioni che hanno portato alla definizione del reticolo idrico comunale con le relative fasce di rispetto come illustrate nella **Tavola 6** (carta dei vincoli).

Il Reticolo Master individua i seguenti reticoli:

1. Fiume Olona (MI005Z) che attraversa da nord a sud tutto il territorio comunale e si biforca appena a monte del Castello di Legnano ricongiungendosi in un unico ramo in corrispondenza del il confine comunale con San Vittore Olona. Si fa presente che la biforcazione occidentale del fiume prende anche il nome di Roggia Molinara.
2. Un `by pass` sul Fiume Olona, con direzione ovest-est, posto all'estremità sud occidentale che si biforca dalla parte terminale della Roggia Molinara e rientra nella stessa lungo il confine con il comune di San Vittore Olona.
3. Un corso d'acqua indicato nel Reticolo Master come RS (reticolo secondario da Carta tecnica Regionale), che corre parallelamente alla sponda idrografica destra dell'estremità meridionale della Roggia Molinara in corrispondenza del confine con il comune di San Vittore Olona. In realtà la parte a monte rappresenta semplicemente uno scolo delle acque della `marcita` di origine artificiale

alimentata dal acque provenienti dal pozzo, mentre la parte meridionale rappresenta una derivazione della Roggia Molinara il cui innesto è posto pochi metri a nord della derivazione del `by pass. Per questo motivo il settore di monte è stato escluso nell'individuazione del reticolo idrico con le relative fasce di rispetto come illustrate nella **Tavola 6** (carta dei vincoli).

4. Torrente `La Valascia_ che attraversa tutta l'estremità nord orientale del territorio comunale con direzione nord-sud. Esso è stato identificato nel Reticolo Master come corpo idrico identificato nella Carta Tecnica Regionale, ma non risulta presente né sulla CTR né sul terreno, sia come reticolo idrico che come semplice impluvio.

L'effettiva assenza del suddetto torrente è stata avvallata dalla presa d'atto della mancanza sul territorio comunale del reticolo idrico minore di cui alla delibera n.153 approvata in data 10/06/2003 dalla Giunta Comunale, che si allaga in copia nell'**Appendice 4**.

Per questo motivo il torrente è stato escluso nell'individuazione del reticolo idrico con le relative fasce di rispetto come illustrate nella **Tavola 6** (carta dei vincoli).

Nella **Tavola 3C** sono illustrati quegli elementi che concorrono a definire l'assetto idrografico ed idraulico del territorio comunale.

In particolare sono stati inseriti.

1. i corsi d'acqua effettivamente presenti distinguendo quanto appartenente al reticolo principale (Fiume Olona) così come indicato nel Reticolo Master fornito dalla Regione e come illustrato nel precedente paragrafo;
2. Il limite delle aree allagabili per i diversi scenari di Pericolosità come definiti nell'ambito del PGRA.
3. le opere di regimazione idraulica e di difesa presenti lungo il Fiume Olona comprese quelle recentemente realizzate nell'ambito del progetto di riqualificazione idraulica ed ambientale dell'area del Castello.
4. le aree oggetto di esondazione storica contenute nel Geoportale della Regione.
5. Le aree oggetto di esondazione storica individuate nello `Studio per la valutazione delle condizioni di rischio idraulico nelle aree di fascia A, B e C del

piano di assetto idrogeologico dell' autorità di bacino del fiume Po sul fiume Olona in Comune di Legnano ai sensi del d.g.r. n. 7365 del 12/12/2001_ (Studio Gamma e Dizeta Ingegneria - Studio Associato Novembre 2004).

Di seguito si riporta quanto indicato a riguardo nel suddetto studio.

Per la definizione delle arre di esondazione si è fatto affidamento alle indicazioni fornite dall' Ufficio Tecnico del Comune di Legnano e dal Consorzio del Fiume Olona.

Dalle informazioni ottenute dal Consorzio di Bonifica del fiume Olona risulta interessante riportare qualche informazione relativa ad un evento particolarmente intenso per il territorio del Comune di Legnano e relativo ai giorni 13 - 14 -15 del settembre 1995. L' onda di piena che allagò Legnano nacque dal cedimento, durante le ore notturne, del Ponte, a monte, San Pancrazio che aveva creato uno sbarramento con conseguente invaso. Sin a partire dal ponte su Via Gabinella la corrente raggiunse Via del Sempione, in sponda sinistra, e Corso Garibaldi in sponda destra. Le due strade, che corrono verso sud parallelamente al corso d' acqua, divennero sede di trasporto della corrente verso valle con battenti limitati (qualche decina di centimetri) e velocità abbastanza contenute (inferiori ad 1 m/s).

L' esondazione interessò sia l' area Ex-Bernocchi che la sede della Telecom, più a valle, e la sede della Croce Rossa in sponda sinistra. La sezione P8, in corrispondenza dell' inizio del tratto intubato dell' Olona, funzionò come un partitore della corrente e la quota della portata che non trovò scorrimento sotto l' impalcato defluì nell' area Ex-Cantoni. Fu sommersa anche tutta l' area dell' ex-cotonificio Dell' Acqua con conseguente funzionamento in pressione della fognatura in Via Lampugnani. Si allagò sia la sede dell' Ufficio Tecnico che l' area ove si erge l' edificio della Pretura, ove, sul piazzale, sono ancora presente i sacchi di sabbia utilizzati allora e conservati per eventuali emergenze.

In corrispondenza della ex-sede dei Vigili Urbani, nell' angolo sud-ovest del giardino `Volontari del sangue` si creò un piccolo invaso con innalzamento del battente che indusse i Vigili del Fuoco a creare delle bocche di deflusso nel muro di recinzione verso Via Milano. Il conseguente sbocco determinò l' allagamento della Via Berchet ove l' acqua si disperse fra i vari scantinati. In sponda destra l' allagamento interessò tutta l' area nei dintorni di Piazza Carroccio ove il rigurgito nelle tubazioni della fognatura causò il sollevamento violento dei chiusini. Nel tratto di valle non si verificarono particolari problemi di insufficienza nemmeno in corrispondenza dei vari ponti. Il ponte di Via Toselli non creò rigurgiti ma la corrente, con un certo impeto, si riversò direttamente sull' area Castello allagando tutto il lotto retrostante.

7. CARTA DEI VINCOLI

Nella carta dei vincoli (**Tavole 6A e 6B**) sono stati individuati i vincoli derivanti da normative e piani sovraordinati di contenuto prettamente geologico.

In particolare sono stati individuati:

1. Vincoli contenuti nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) coordinato con i contenuti e le disposizioni del PGRA attraverso l'introduzione nelle NdA del PAI del Titolo V *`Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di gestione dei rischi di Alluvione (PGRA)`*.

2. Vincoli di polizia idraulica. Nel caso specifico si è proceduto ad inserire la fascia ai sensi del R.D. 25 luglio 1904 n.523 (fascia di inedificabilità di 10 m) sul reticolo principale individuato dal Reticolo Master come Fiume Olona (MI005Z), con le deroghe in riduzione previste per due tratti in corrispondenza della Ex Cantoni e avvallate con specifico nulla osta da parte del Collegio di Vigilanza costituito da Regione, Agenzia del demanio e Comune, la cui copia è contenuta nell'**Allegato 5**.

Si è ritenuto opportuno inserire la medesima fascia ai sensi del R.D. n.523/1904 anche per il tratto del *`by pass`* del Fiume Olona che si biforca con direzione ovest-est dalla parte terminale della Roggia Molinara e rientra nella stessa lungo il confine con il comune di San Vittore Olona, in quanto si può ritenere come facente comunque parte del Fiume Olona.

Si è proceduto invece ad identificare, lungo la parte meridionale della roggia irrigua indicata nel Reticolo Master come RS (reticolo secondario) che corre parallelamente alla sponda idrografica destra dell'estremità meridionale della Roggia Molinara, una fascia di 4m da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità (ai sensi di quanto indicato nel par. 2.2.3 della D.g.r. IX/2616 per i corsi d'acqua esistenti in assenza di definizione del regolamento di polizia idraulica).

3. Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile. Nel caso specifico sono state riportate le aree di tutela assoluta e di rispetto dei pozzi attualmente attivi nel Comune di Legnano, il cui elenco, insieme ad i relativi codici SIF, è stato fornito dal CAP Holding gestore del servizio idrico. Sono stati inoltre riportate le aree di rispetto

relative ai pozzi ubicati nei comuni limitrofi interferenti con il territorio comunale di Legnano.

4. Vincoli derivanti dal PTR vale a dire quanto contenuto nella tabella `Progetti di riferimento per le previsioni di infrastrutture per la difesa del suolo_ contenuta nel citato elaborato SO1 e nel caso specifico, l'area occupata dalla vasca di laminazione delle acque del Fiume Olona prevista nel progetto approvato da AIPO nell'Agosto 2011. Una descrizione più ampia del progetto è contenuta nel **Par. 2.3**.

8. CARTA DI SINTESI

La carta di sintesi (**Tavole 5A e 5B**) è redatta alla scala 1:5.000 su tutto il territorio comunale e rappresenta le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che le genera. Essa è costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico - geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee.

La sovrapposizione di più ambiti determina dei poligoni misti per pericolosità determinata da più fattori limitanti. La delimitazione dei poligoni viene fatta con valutazioni sulla pericolosità e sulle aree di influenza dei fenomeni desunte dalle fase di analisi precedenti (somma degli elementi di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico, idraulico, geotecnico).

Dal punto di vista geologico s.l. il territorio del Comune di Legnano è caratterizzato da una sostanziale semplicità essendo caratterizzato da una morfologia prevalentemente pianeggiante, con assenza di gravi fenomenologie di dissesto; le uniche zone caratterizzate da una certa pericolosità sono riconducibili alle aree di esondazione del Fiume Olona.

Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti:

Aree contraddistinte da un'acclività generalmente compresa tra 15° e 30°:

corrispondono alla scarpata descritta dal terrazzo principale di origine fluvioglaciale posto nella porzione nord orientale del territorio il quale, oltre a presentare i dislivelli

maggiori, è anche quello con la maggiore importanza dal punto di vista paesaggistico.

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico:

Aree allagabili per i diversi scenari di Pericolosità come definiti nell'ambito del PGRA.; in particolare lungo il corso dell'Olona nel territorio comunale si individuano:

- lungo tutto il corso uno scenario di pericolosità P1 *`aree interessate da alluvione rara (L)`*;
- in corrispondenza dell'area di Piazza Carroccio e del Castello di Legnano uno scenario di pericolosità P2 *`aree interessate da alluvione poco frequente (M)`*;
- in corrispondenza dell'area di Giardino Volontari del sangue e a sud del Castello di Legnano, uno scenario di pericolosità P3 *`aree interessate da alluvione frequente (H)`*.

Aree in fregio all'Olona interessabili da fenomeni di erosione fluviale.

L'asta del Fiume Olona è stata interessata da una serie di interventi di sistemazione idraulica di rettificazione, di regimazione e di protezione spondale. Gli interventi realizzati appaiono funzionali lungo tutto il corso del fiume fatta eccezione per il tratto più settentrionale posto fra il confine con il Comune di Castellanza e Via Cavour (Palazzo Telecom). In questo tratto il fiume ha un aspetto ancora naturaliforme con sporadici interventi di protezione spondale costituiti soprattutto da opere di sostegno in muratura ed alcuni tratti spondali in erosione.

Aree di pertinenza e adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa.

Ricadono in questa tipologia le aree fisiche di pertinenza di una roggia irrigua indicata nel Reticolo Master come RS (reticolo secondario) che corre parallelamente alla sponda idrografica destra dell'estremità meridionale della Roggia Molinara. In fregio ad essa è stata costituita una fascia di 4m da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità (ai sensi di quanto indicato nel par. 2.2.3 della D.g.r. IX/2616 per i corsi d'acqua esistenti in assenza di definizione del regolamento di polizia idraulica).

Aree con problematiche per manomissioni antropiche:

Sono state inserite in questa categoria le seguenti tipologie:

- Aree oggetto di scavi e riporti.
- Aree in via di caratterizzazione e/o di bonifica ai sensi del D.Lgs. 152/06
- Aree con bonifica certificata ai sensi del D. Lgs. 152/06

Si ricorda inoltre che tutta l'area comunale risulta caratterizzata da terreni aventi mediamente buone caratteristiche geotecniche e una moderata vulnerabilità dell'acquifero (cfr. **cap. 3 e par. 5.2**).

9. ANALISI DELLA PERICOLOSITA` SISMICA

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003 `Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica`, pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 Maggio 2003 Supplemento ordinario n. 72, e successive integrazioni, vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale e fornite le normative tecniche da adottare per le costruzioni nelle zone sismiche stesse.

Tale Ordinanza è entrata in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica, dal 23 Ottobre 2005, data coincidente con l'entrata in vigore del d.m. 14 settembre 2005 `Norme tecniche per le costruzioni`, pubblicato sulla G.U. n. 222 del 23 Settembre 2005, Supplemento ordinario n. 159.

La Regione Lombardia, con d.g.r. n. 14964 del 7 Novembre 2003, ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza 3274/03 classificando il Comune di Legnano in Zona Sismica 4.

Con D.g.r. 11 luglio 2014 n. 2129 **Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia** (L.R. 1/2000, art. 3 comma 108, lett a) la Giunta Regionale ha approvato la nuova classificazione dei comuni Lombardi confermando la classificazione del territorio comunale di Legnano ancora in Zona sismica 4.

Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica la progettazione antisismica, per tutte le zone simiche e per tutte le tipologie di edifici è regolata dal D.M. 14 gennaio 2008 `Norme tecniche per le costruzioni`.

Nel presente studio si è proceduto ad effettuale un'analisi della pericolosità sismica locale vale a dire di quelle condizioni geologiche e geomorfologiche locali che possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi.

Per la **definizione della pericolosità sismica locale** si è fatto riferimento alla metodologia di cui all'Allegato 5 della D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011.

Tale metodologia prevede tre livelli di approfondimento, in funzione della zona sismica di appartenenza e degli scenari di pericolosità sismica locale di seguito definiti.

1) **Il primo livello**, obbligatorio per tutti i comuni, consiste nel riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti.

Questo livello prevede la redazione della Carta della Pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale (e lineare per gli scenari Z3a, Z3b e Z5) delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali sulla base dello schema della Tab. 1 dell'allegato 5 della D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011.

2) **Il secondo livello** riguarda la caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa).

L'applicazione del 2° livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3° livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

ð anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;

ð anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;

ð anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

Il secondo livello è obbligatorio, per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, negli scenari PSL, individuate attraverso il 1° livello, suscettibili di amplificazioni sismiche litologiche e morfologiche (zone Z3 e Z4 della tab. 1 dell'allegato 5) e interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica.

Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 tale livello deve essere applicato, negli scenari PSL Z3 E Z4, nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o n.19904 del 21 novembre 2003 ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2 della Tabella 1 dell'Allegato 5) non è prevista l'applicazione degli studi di 2° livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3° livello.

3) **Il terzo livello** consiste nella definizione degli effetti di amplificazioni o instabilità o cedimenti tramite indagini e analisi più approfondite. Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

- quando a seguito dell'applicazione del 2° livello, si dimostra la inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL Z3 e Z4 di cui all'allegato 5 della D.G.R. 8/7374 del 2008.

- in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1, e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, mentre in zona sismica 4 nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la facoltà di Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Per il Comune di Legnano si è proceduto quindi alla definizione della Carta di Pericolosità Sismica Locale (**Tavola 4**), redatta alla scala 1:10.000, la quale costituisce l'approfondimento di carattere qualitativo di primo livello a supporto della pianificazione in zona sismica.

Lo scenario della pericolosità che viene prospettato per il Comune di Legnano è il seguente:

SIGLA	SCENARIO PERICOLOSITA` SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z3a	Zona di ciglio H>10 m (scarpata con parete, subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche

La zona Z3a si rinviene solo lungo un terrazzo fluvioglaciale nel settore orientale del territorio comunale, che marca la separazione tra le alluvioni ghiaiose del `Pluviale Wurm` e del `Fluvioglaciale Wurm-Riss`.

La zona Z4a comprende l'intero territorio comunale di Legnano costituito dai depositi alluvionali e fluvioglaciali di età olocenica e pleistocenica.

Il Comune di Legnano ha previsto nel vigente PGT la realizzazione di edificazioni del tipo strategico e rilevante secondo quanto prescritto Decreto n. 19904 del 21/11/2003, per le quali è stata già realizzata una campagna di analisi di 2° livello.

Nella redigenda variante urbanistica non si prevedono nuove edificazioni del tipo strategico e rilevante, pertanto non si è proceduto ad eseguire ulteriori approfondimenti di 2° livello.

Si elencano pertanto gli approfondimenti già eseguiti nell'ambito del vigente PGT per le seguenti aree di nuova edificazione:

- Area attualmente occupata dall'ex caserma di Viale Cadorna, interessata dalla realizzazione del nuovo palasport;

- Area interessata dalla realizzazione della nuova piscina lungo la S.P. n. 12
Legnano - Inveruno

Le suddette aree di progetto sono state riportate sulla carta di pericolosità sismica
(**Tavola 4**) e sulla carta di fattibilità (**Tavole da 7a a 7f**).

I risultati di tali indagini sono riportate rispettivamente nelle **appendici 2 e 3** alla
presente relazione alle quali si rimanda per i risultati e i dettagli tecnici.

APPENDICE 1

STRATIGRAFIE INDAGINI GEOTECNICHE

**N.1: Indagine geologico-tecnica eseguita in Comune di Legnano
per la realizzazione del nuovo bocciodromo presso il Centro
Sociale di via Lodi (Geocipo Snc- Marzo 2005).**

SONDAGGIO 1

Committente:	COMUNE DI LEGNANO
Cantiere:	Legnano (MI) - via Lodi
Data:	Febbraio 2005
Quota inizio:	p.c. (± 0.00 m)
Quota fine:	-15.00 m
Cassette catalogatrici:	n°3 a fornitura
Attrezzatura:	Sonda Idraulica Massenza
Carotaggio:	continuo, $\phi = 101$ mm
Rivestimento:	$\phi = 127$ mm

GEOCIPO S.n.c.

Sede e uffici: Via Roma, 75 - 22077 OLGiate COMASCO (CO)
Tel e Fax: 031/943094 e-mail: info@geocipo.it

Sondaggio 1

COMMITTENTE: COMUNE DI LEGNANO

LOCALITA': Legnano (MI) - via Lodi

colonna stratigrafica p.c.	prof. (m)	descrizione	SPT		falda	note
			prof. (m)	N _{spt}		
	0.40	humus				
	1.10	ghiaia con sabbia e ciottoli debolmente limosa				
	1.60	sabbia limosa con ghiaia, colore marrone				
	2.30	sabbia limosa con ciottoli				
	7.20	ghiaia e ciottoli con sabbia di colore grigio; addensati	3.00	15		
				21		
			3.45	26		
			5.00	10		
	7.20	sabbia con ghiaia debolmente limosa, di colore marrone; poco addensati	6.45	10		
			7.50	8	-7.50m	
			7			
7.95			8			
11.70	ghiaia, sabbia e ciottoli di colore grigio; molto addensati	9.00	12			
		9.45	30			
15.00	FINE SONDAGGIO	12.00	22			
		12.45	30			

GEOCIPO S.n.c.

via Roma, 75 - 22077 Olgiate Comasco (CO)

tel/fax 031-943094 e-mail: info@geocipo.it

N.2: Indagine geognostico e geofisica a supporto del progetto di nuova R.S.A. in via Colombes angolo via Guidi - Comune di Legnano (Dott. Luca Luoni – Febbraio 2007)

dott. Luca Luoni

Via Flora 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: ISHIMOTO EUROPE S.r.l.

Località: Legnano - Via Colombes/Via Guidi

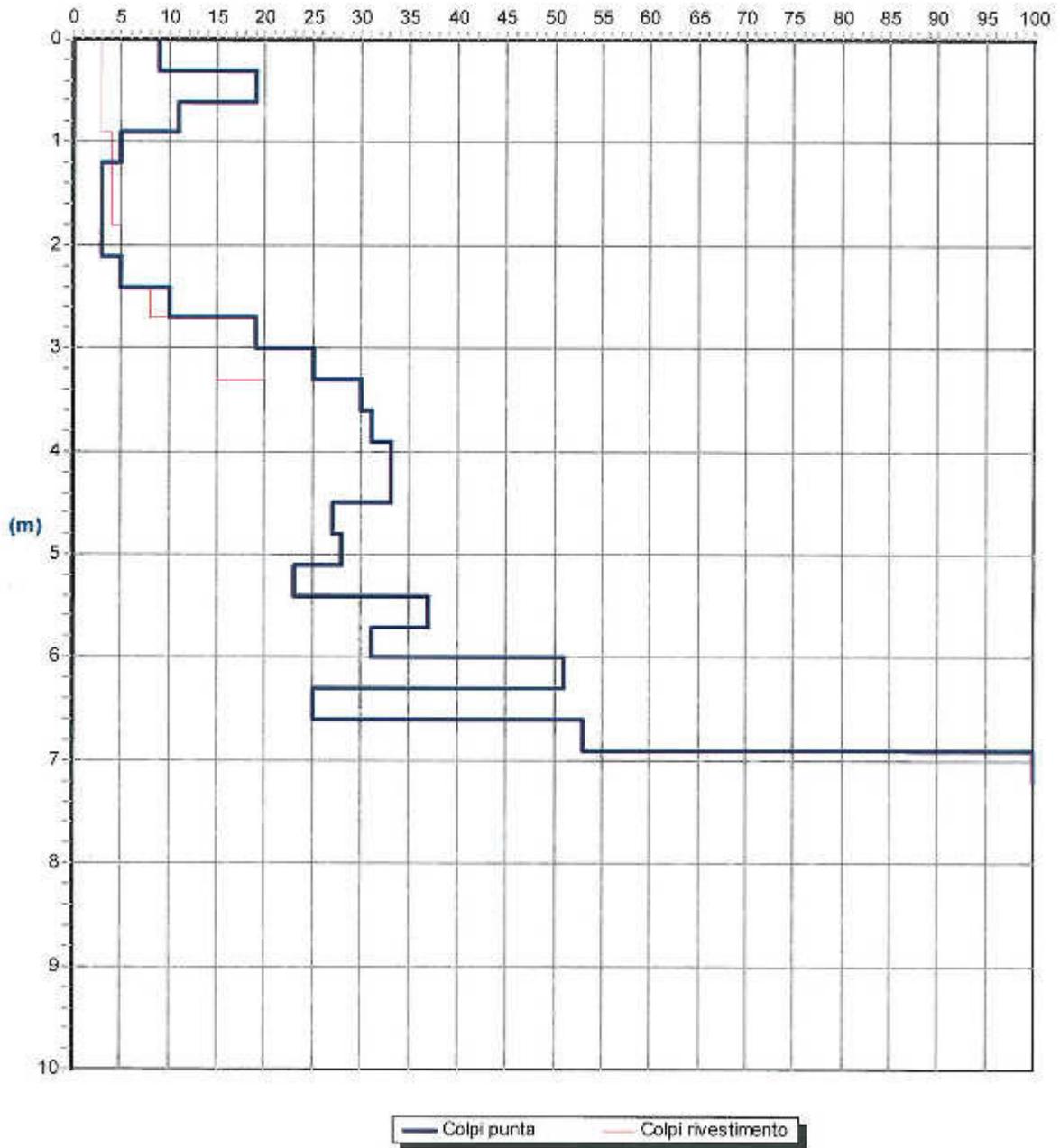
Attrezzatura: PAGANI TG 63-100

Sigla cantiere: C88

Prova 1

Grafico della prova

Profondità della falda dal p.c.(m): Assente



dott. Luca Luoni

Via Flora 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: ISHIMOTO EUROPE S.r.l.

Località: Legnano - Via Colombes/Via Guidi

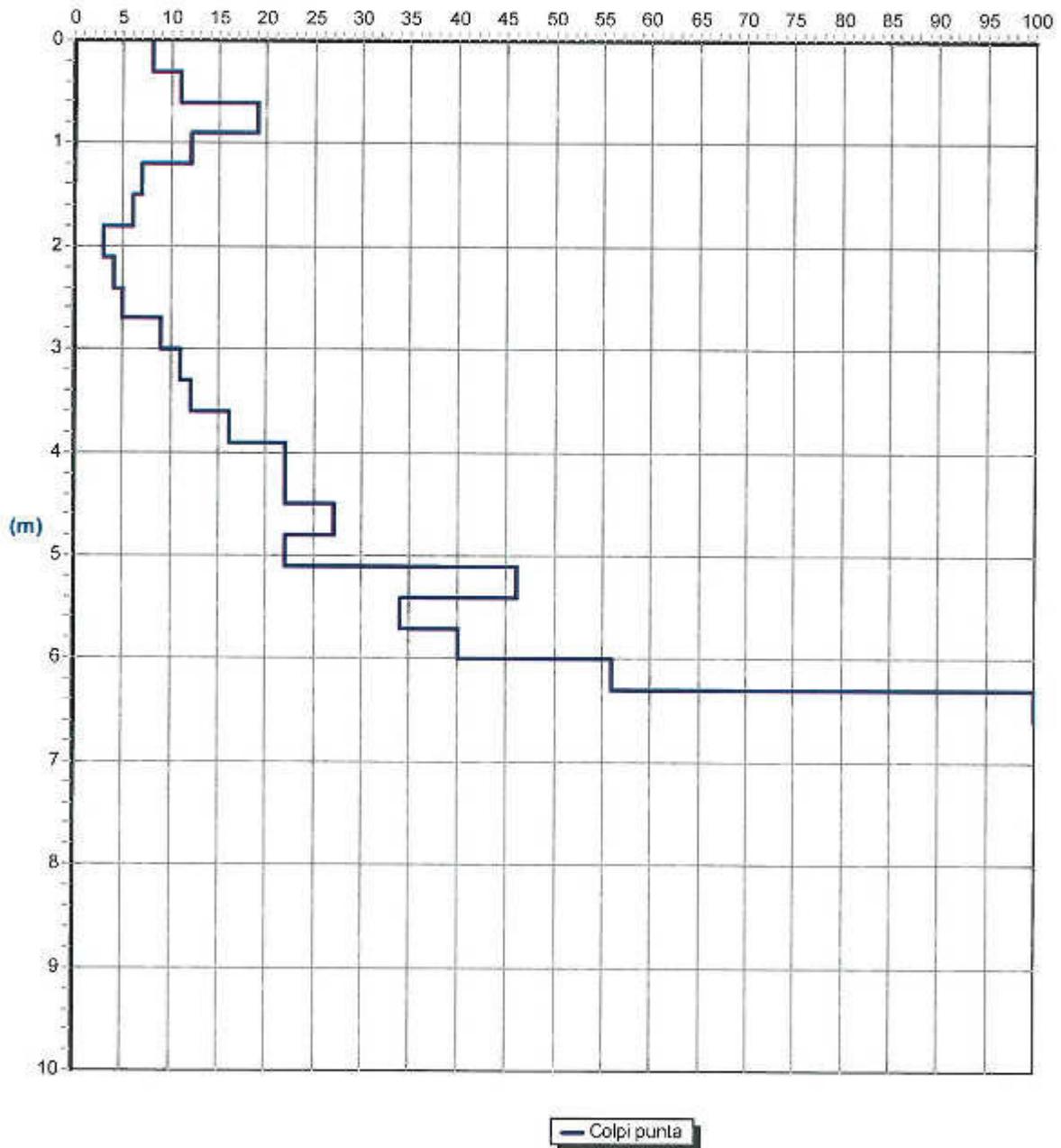
Attrezzatura: PAGANI TG 63-100

Sigla cantiere: C88

Prova 2

Grafico della prova

Profondità della falda dal p.c. (m): Assente



dott. Luca Luoni

Via Flora 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: ISHIMOTO EUROPE S.r.l.

Località: Legnano - Via Colombes/Via Guidi

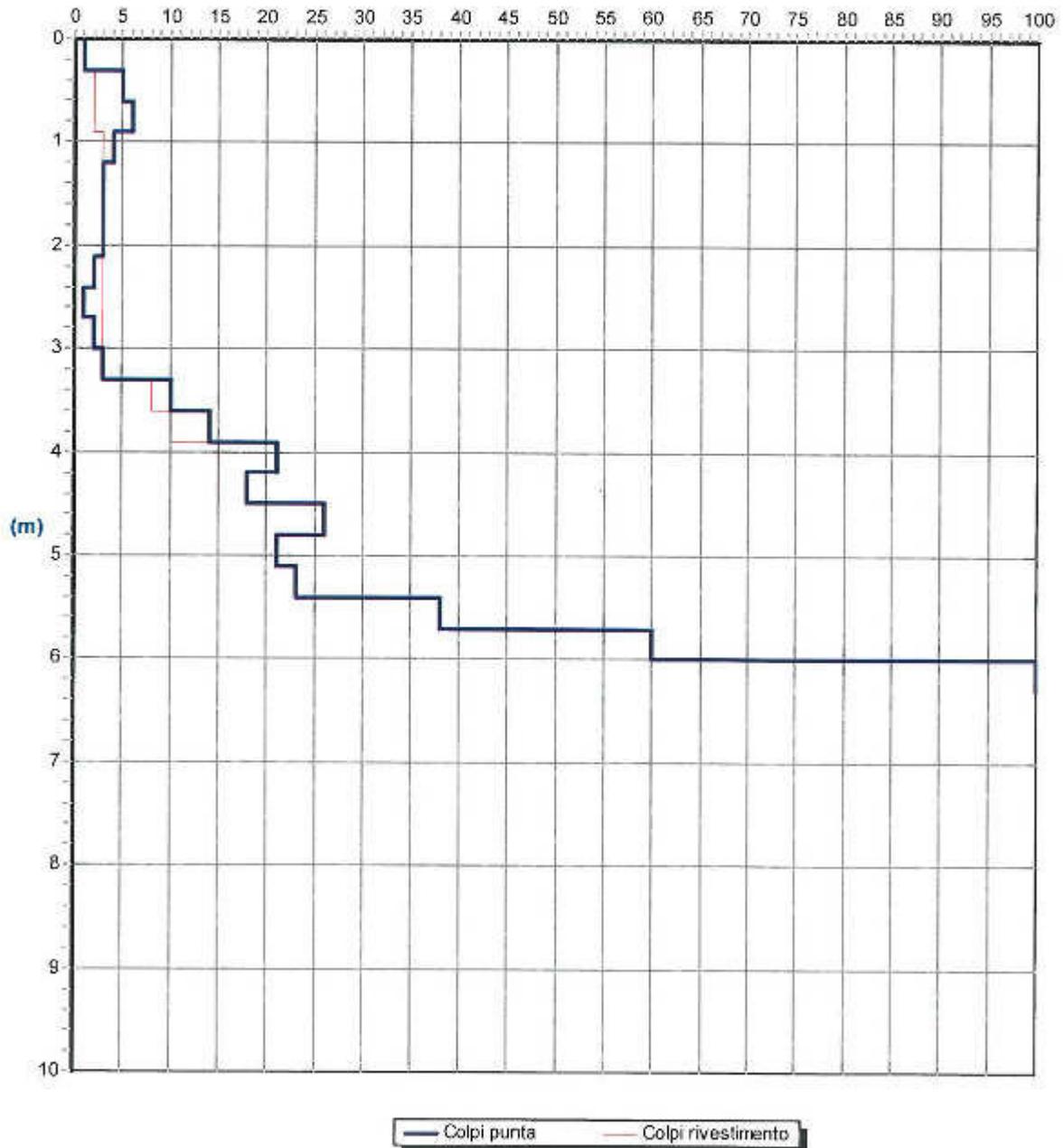
Attrezzatura: PAGANI TG 63-100

Sigla cantiere: C88

Prova 3

Grafico della prova

Profondità della falda dal p.c. (m): Assente



dott. Luca Luoni

Via Flora 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: ISHIMOTO EUROPE S.r.l.

Località: Legnano - Via Colombes/Via Guidi

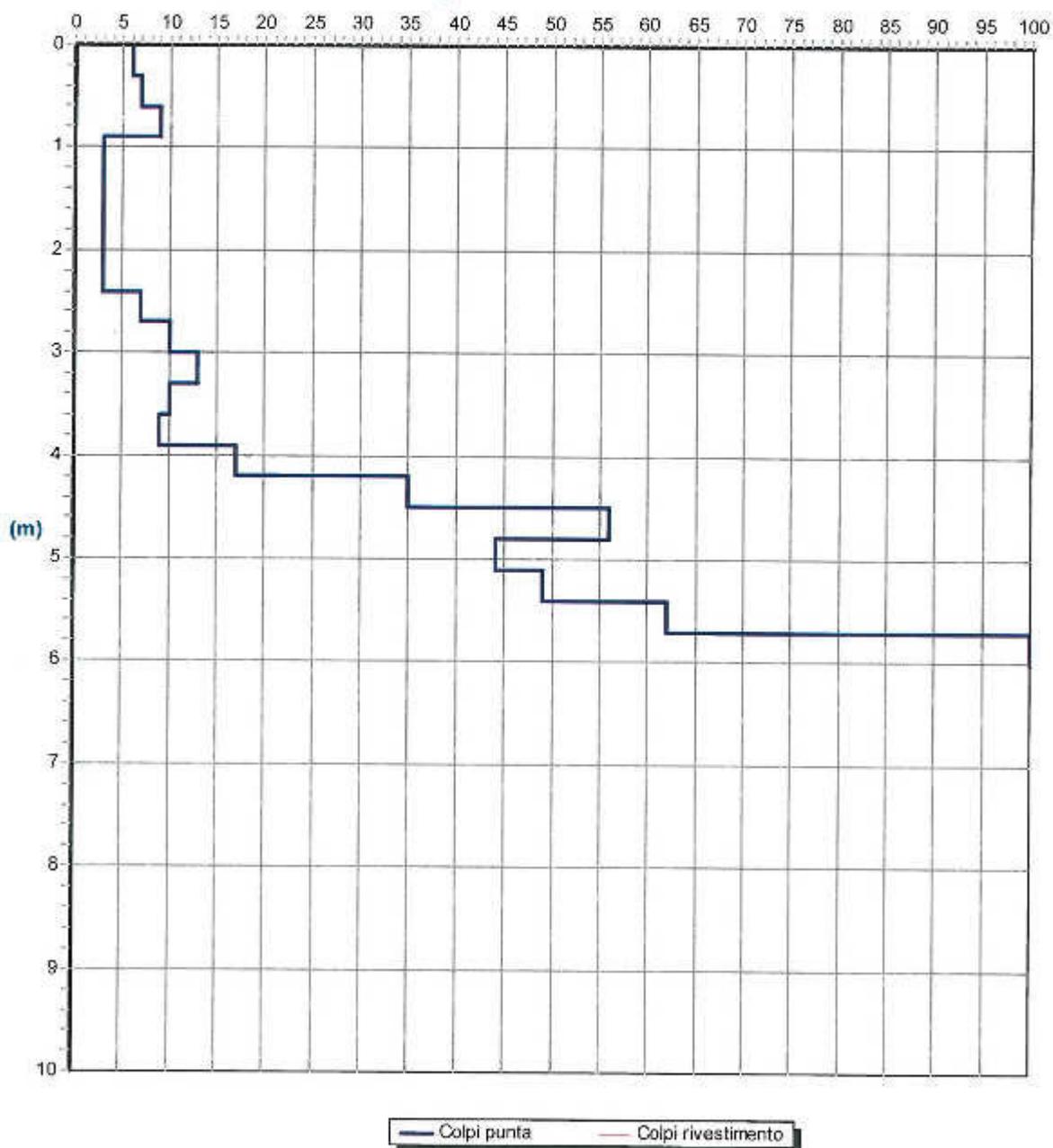
Attrezzatura: PAGANI TG 63-100

Sigla cantiere: C88

Prova 4

Grafico della prova

Profondità della falda dal p.c. (m): Assente



dott. Luca Luoni

Via Flora 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: ISHIMOTO EUROPE S.r.l.

Località: Legnano - Via Colombes/Via Guidi

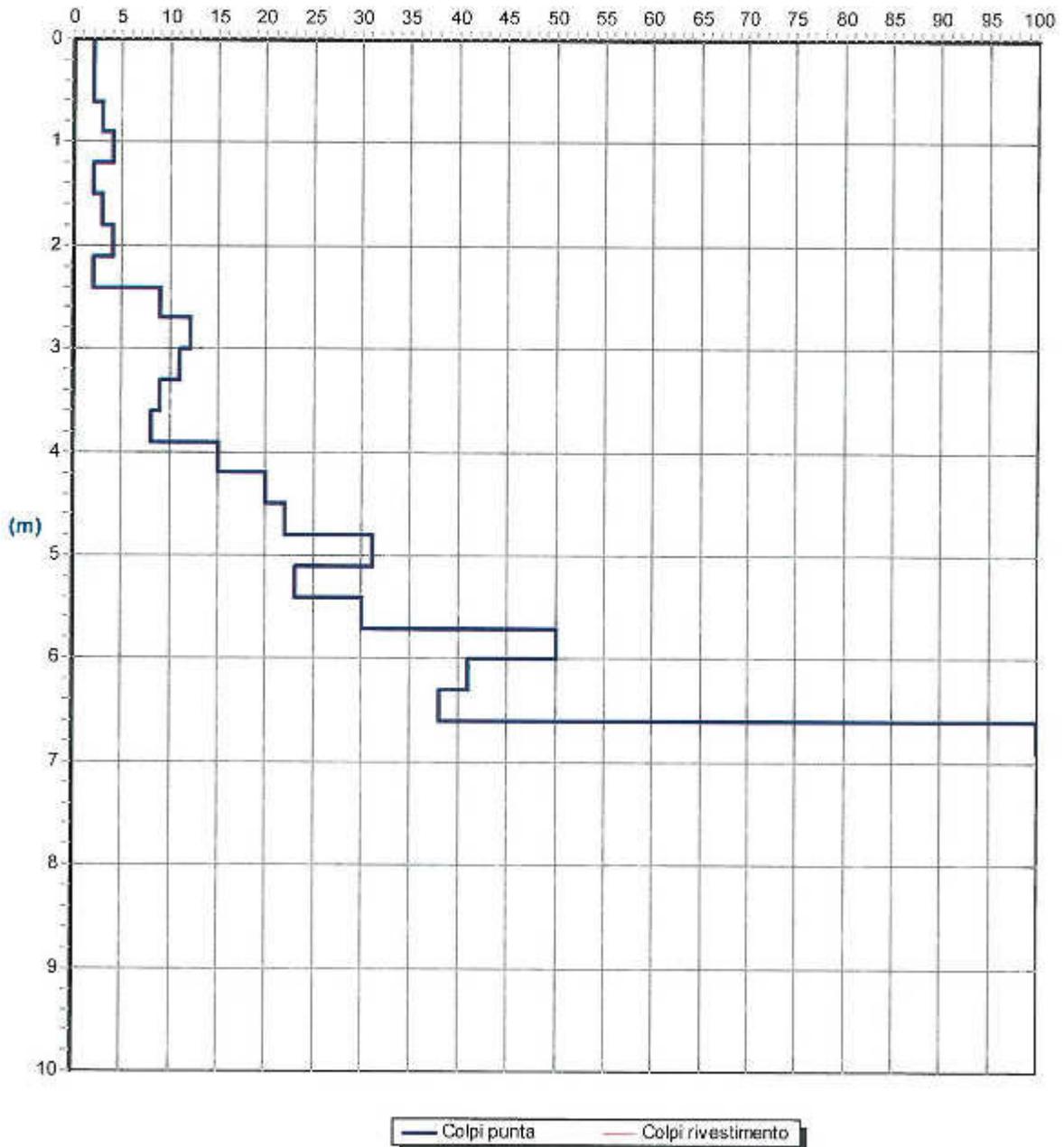
Attrezzatura: PAGANI TG 63-100

Sigla cantiere: C88

Prova 5

Grafico della prova

Profondità della falda dal p.c. (m): - Assente



**N.3: Indagine geotecnica per nuovi edifici area ex-fabbrica
Cantoni (Tiemme Ambiente S.r.l. - Settembre 2003)**

ALLEGATO N. 2c

COLONNE LITOSTRATIGRAFICHE

Comune: Legnano (MI)	Località: ex fabbrica Cantoni
Oggetto: DPSH 2	Data: 02/09/2003
Committente: Imm. Raffaella S.r.l.	Uso: Geotecnico
Quota p.c.(m.s.l.m.):	Coordinate G.B.(X,Y):
Ditta esecutrice: Studi Assoc. Frette, Redaelli & C. S.n.c.	Metodo: Penetrometro dinamico superpesante

Scala 1:00	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Unità geotec.	M 20	N SPT	Angolo di attrito phi [°]
1	1.20	1.20		Terreno di riporto	R	10	13	-
2	1.20	4.20		Sabbia debolmente ghiaiosa	A	5	6	28
3								
4								
5								
6	5.40	1.40		Sabbia ghiaiosa	B	12	15	32
7	6.80	0.40		Ghiaia sabbiosa	C	23	30	34
8	7.20							

Comune: Legnano (MI)	Località: ex fabbrica Cantoni
Oggetto: DPSH 3	Data: 02/09/2003
Committente: Imm. Raffaella Sr.l.	Uso: Geotecnico
Quota p.c.(m.s.l.m.):	Coordinate G.B.(X,Y):
Ditta esecutrice: Studi Assoc. Frette, Redaelli & C. S.n.c.	Metodo: Penetrometro dinamico superpesante

Scala 1:60	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Unità geotec.	N 20	N SPT	Angolo di attrito phi [°]
1	1.60	1.60		Terreno di riporto	R	1	1	-
2	1.60	1.20		Sabbia ghiaiosa	B	8	10	30
3	2.80	4.00		Sabbie debolmente ghiaiosa	A	3	4	27
4								
5								
6								
7	6.80	0.40		Ghiaia sabbiosa	C	13	17	32
8	7.20							

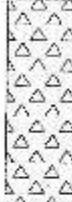
Comune: Legnano (MI)	Località: ex fabbrica Cantoni
Oggetto: DPSH 9	Data: 03/09/2003
Committente: Imm. Raffaella S.r.l.	Uso: Geotecnico
Quota p.c.(m.s.l.m.):	Coordinate G.B.(X,Y):
Ditta esecutrice: Studi Assoc. Frette, Redaelli & C. S.n.c.	Metodo: Penetrometro dinamico superpesante

Scala 1:60	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descr. zone	Unità geotec.	M 20	M SPT	Angolo di attrito ϕ (°)
1				Terreno di riporto	R	3	4	
2		4.40						
3								
4								
5	4.40			Sabbia debolmente ghiaiosa	A	7	9	30
6	5.80	1.40						
7	6.20	0.40		Sabbia ghiaiosa	B	14	18	32
8	7.40	1.20		Sabbia debolmente ghiaiosa	A	6	8	29

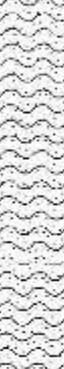
Comune: Legnano (MI)	Località: ex fabbrica Cantoni
Oggetto: DPSH 10	Data: 03/09/2003
Committente: Imm. Raffaella S.r.l.	Uso: Geotecnico
Quota p.c.(m.s.l.m.):	Coordinate G.B.(X,Y):
Ditta esecutrice: Studi Assoc. Frette, Redaelli & C. S.n.c.	Metodo: Penetrometro dinamico superpesante

Scala 1:60	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Unità geotec.	N ₂₀	N _{SPT}	Angolo di attrito phi [°]
1				Terreno di riporto	R	4	5	-
2		4.40						
3				Sabbia ghiaiosa	B	18	24	33
4	4.40							
5		1.20						
6	5.60			Sabbia debolmente ghiaiosa	A	7	9	30
7		1.40						
8	7.00							

Comune: Legnano (MI)	Località: ex fabbrica Cantoni
Oggetto: DPSH 12	Data: 03/09/2003
Committente: Imm. Raffaella S.r.l.	Uso: Geotecnico
Quota p.c.(m.s.l.m.):	Coordinate G.B.(X,Y):
Ditta esecutrice: Studi Assoc. Frette, Redaelli & C. S.n.c.	Metodo: Penetrometro dinamico superpesante

Scala 1:50	Profondità*	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Unità geotec.	N ₂₀	N _{SPT}	Angolo di attrito phi [°]
1	1.60			Terreno di riporto	R	5	6	-
2	1.50	0.80		Sabbia ghiaiosa	B	13	17	32
3	2.40			Sabbia debolmente ghiaiosa	A	9	12	30
4		4.20						
5								
6								
7	6.60	0.60		Ghiaia sabbiosa	C	15	20	32
8	7.20							

Comune: Legnano (MI)	Località: ex fabbrica Cantoni
Oggetto: DPSH 14	Data: 04/09/2003
Committente: Imm. Raffaella S.r.l.	Uso: Geotecnico
Quota p.c.(m.s.l.m.):	Coordinate G.B.(X,Y):
Ditta esecutrice: Studi Assoc. Frette, Redaelli & C. S.n.c.	Metodo: Penetrometro dinamico superpesante

Scala 1:60	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Unità geotec.	N 20	N SPT	Angolo di attrito phi [°]
1	0.80	0.80		Terreno di riporto	R	5	6	-
2		3.20		Sabbia e limo	D	2	3	25
4	4.00			Sabbia debolmente ghiaiosa	B	6	8	29
6		2.80		Ghiaia sabbiosa	C	13	17	32
7	6.80	0.40						
8	7.20							

Comune: Legnano (MI)	Località: ex fabbrica Cantoni
Oggetto: DPSH 19	Data: 04/09/2003
Committente: Imm. Raffaella S.r.l.	Uso: Geotecnico
Quota p.c.(m.s.l.m.):	Coordinate G.B.(X,Y):
Ditta esecutrice: Studi Assoc. Frette, Redaelli & C. S.n.c.	Metodo: Penetrometro dinamico superpesante

Scala 1:60	Profondità	Potenza	Simbologia	Descrizione	Unità geotec.	N 20	N SPT	Angolo di attrito phi [°]
1	1.60			Terreno di riporto	R	2	3	
2	1.60			Sabbia debolmente ghiaiosa	A	5	6	28
3								
4								
5	5.80							
6								
7								
8	7.40							

**N.4: Indagine geotecnica per nuova scuola materna oltrestazione
via Siena angolo via Romagna (Studio tecnico di ingegneria – Ing.
Carlo Stabilini – Aprile 2002)**

PENETROMETRO dinamico S.C.P.T.

Punta conica: \varnothing 51 mm - conicità 60°

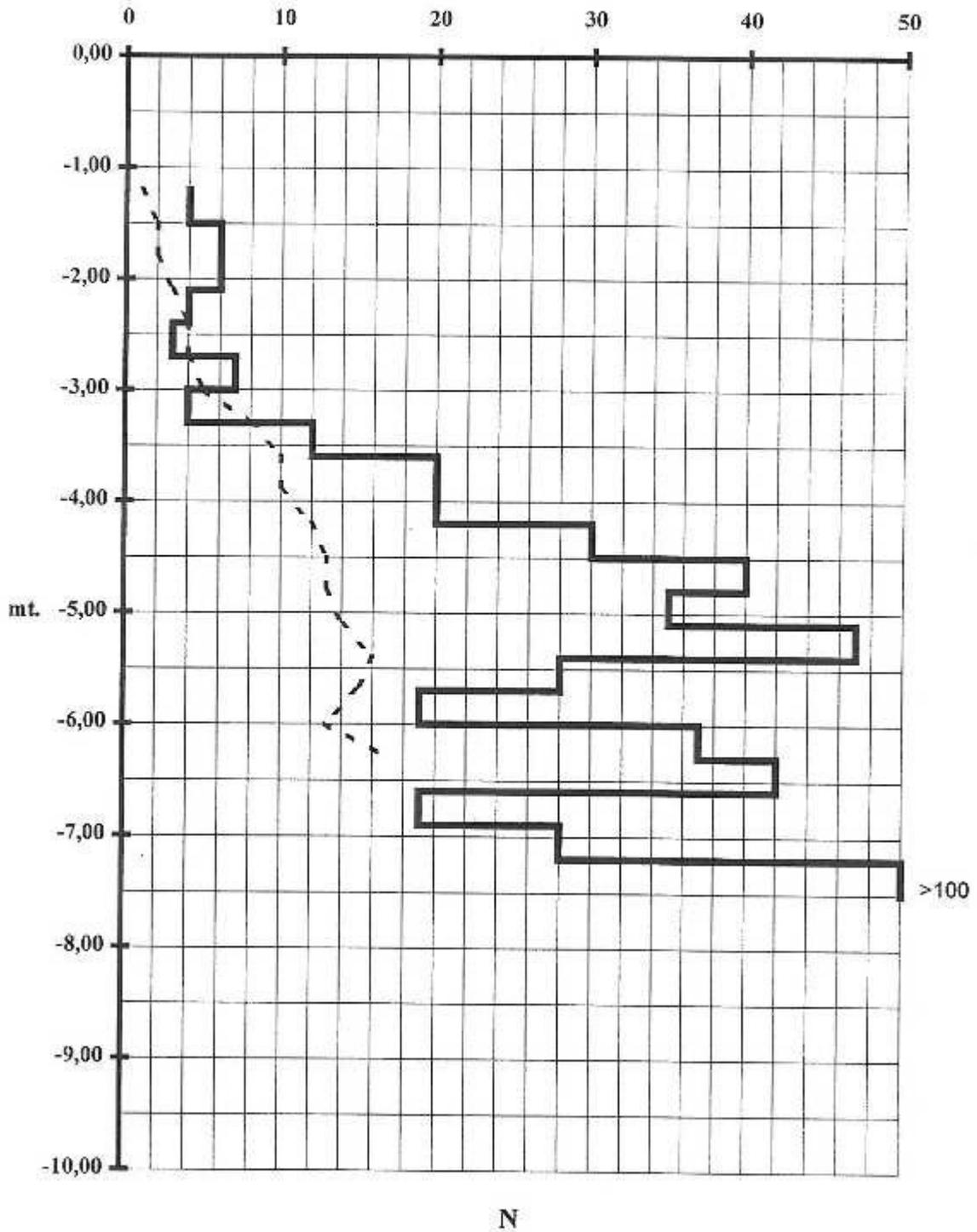
Rivestimento: \varnothing 48 mm

Maglio: 73 kg

Corsa: 75 cm

Data: 15/11/01

Prova penetrometrica n° 1



PENETROMETRO dinamico S.C.P.T.

Punta conica: \varnothing 51 mm - conicità 60°

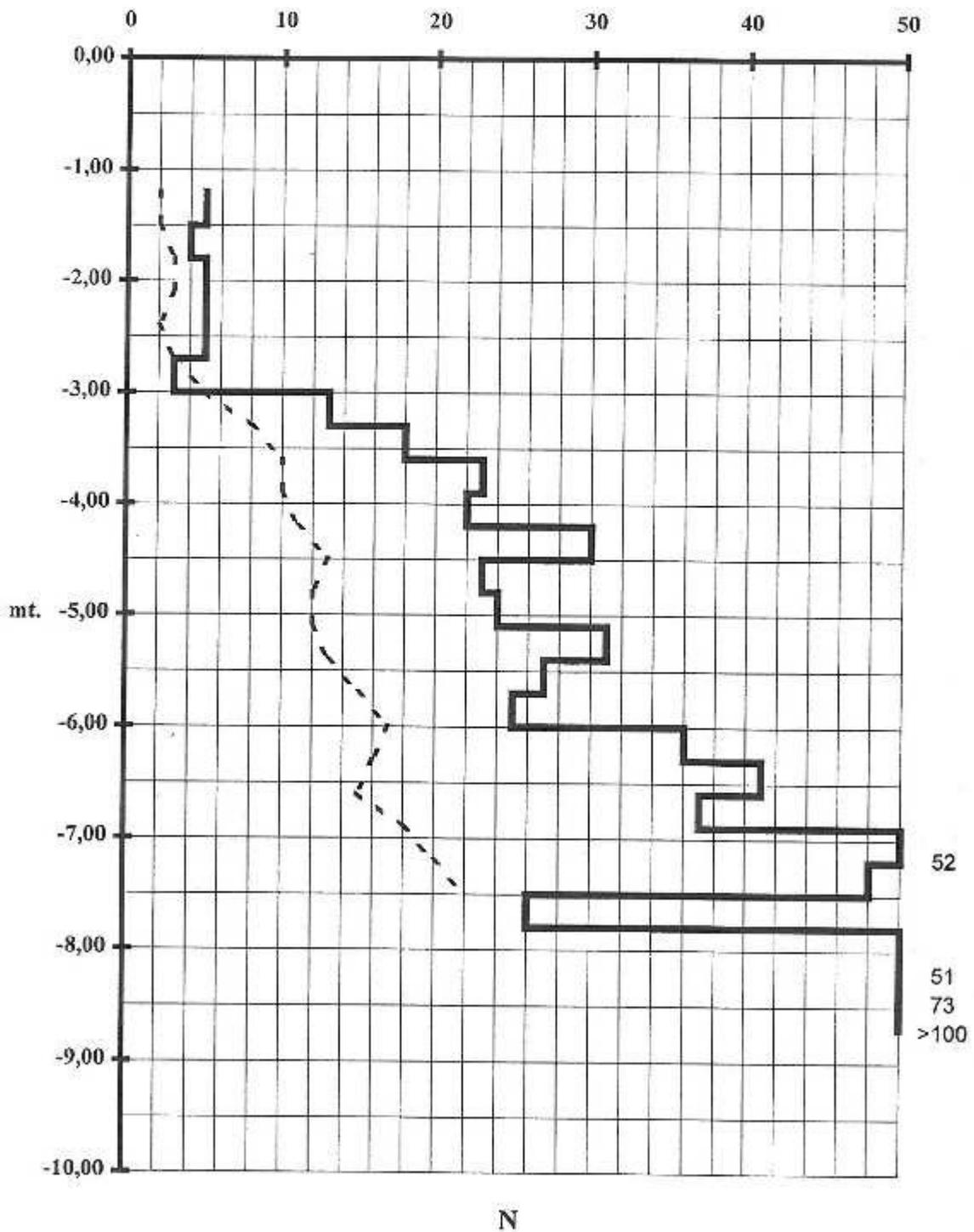
Rivestimento: \varnothing 48 mm

Maglio: 73 kg

Corsa: 75 cm

Data: 15/11/01

Prova penetrometrica n° 2



PENETROMETRO dinamico S.C.P.T.

Punta conica: \varnothing 51 mm - conicità 60°

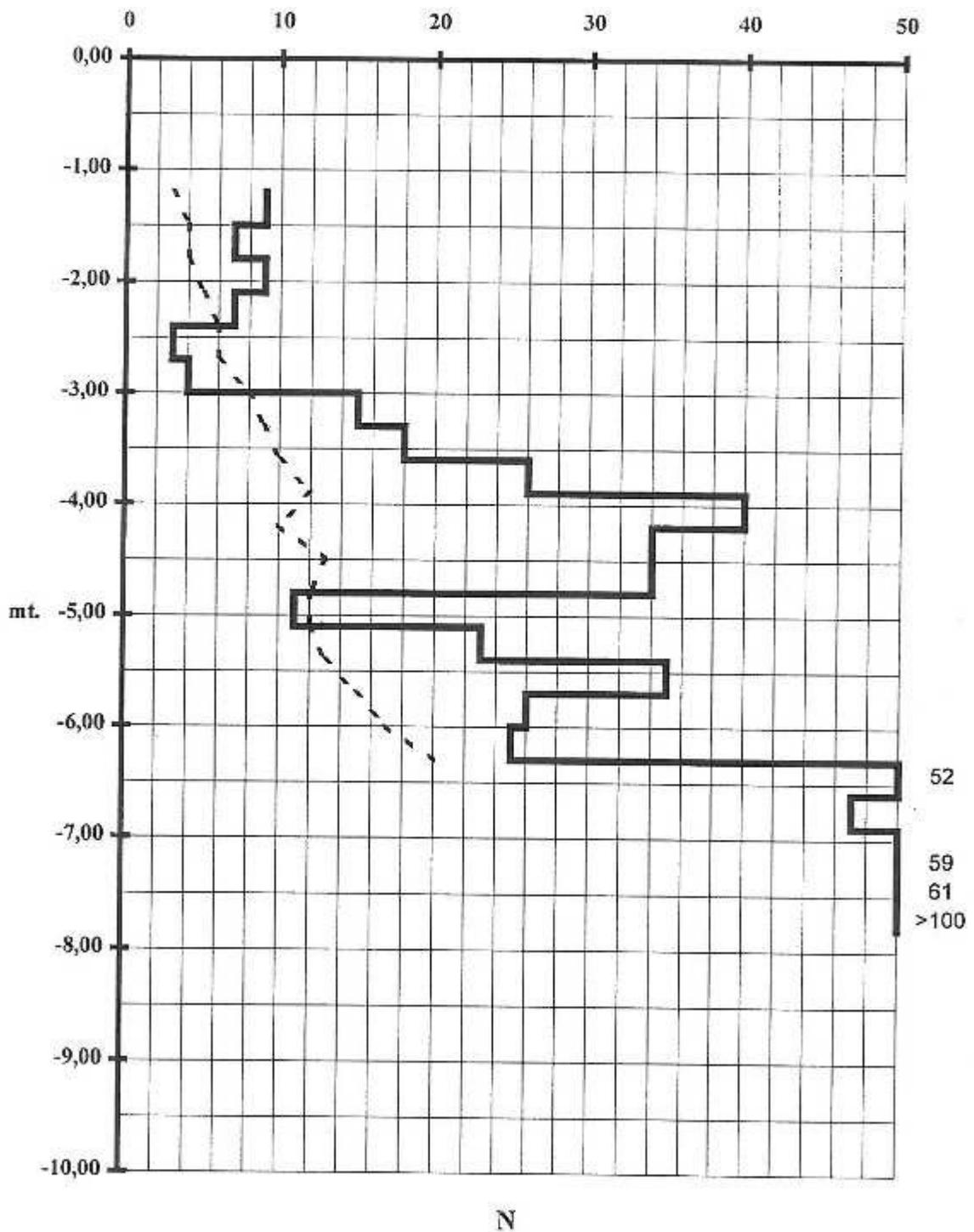
Rivestimento: \varnothing 48 mm

Maglio: 73 kg

Corsa: 75 cm

Data: 15/11/01

Prova penetrometrica n° 3



PENETROMETRO dinamico S.C.P.T.

Punta conica: \varnothing 51 mm - conicità 60°

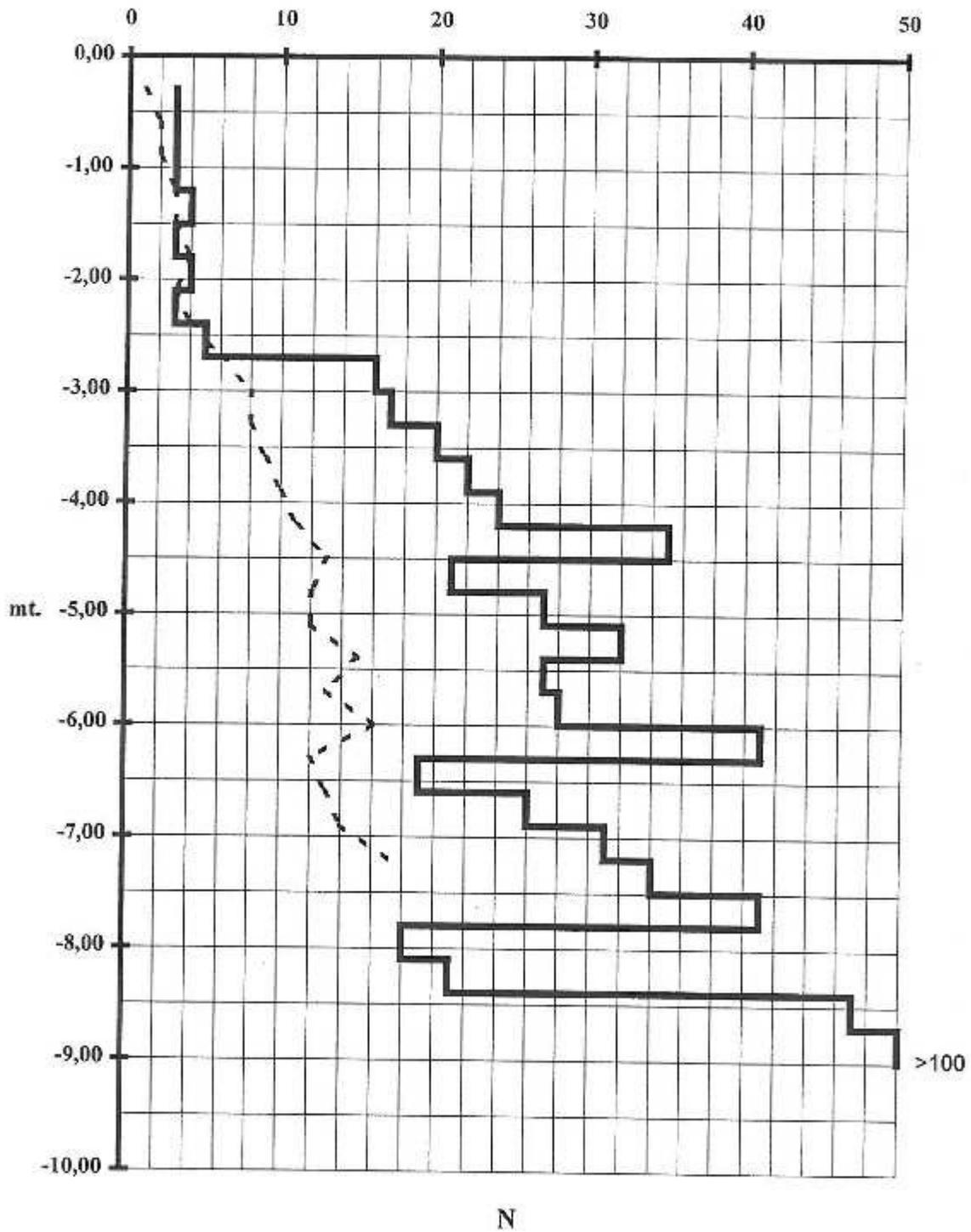
Rivestimento: \varnothing 48 mm

Maglio: 73 kg

Corsa: 75 cm

Data: 15/11/01

Prova penetrometrica n° 4



**N.5: Indagine geognostica per il progetto della nuova palestra polifunzionale presso il sito scolastico “Bonvesin de la Riva”
(Dott. Luca Luoni – Gennaio 2006)**

Prova penetrometrica dinamica n. 1

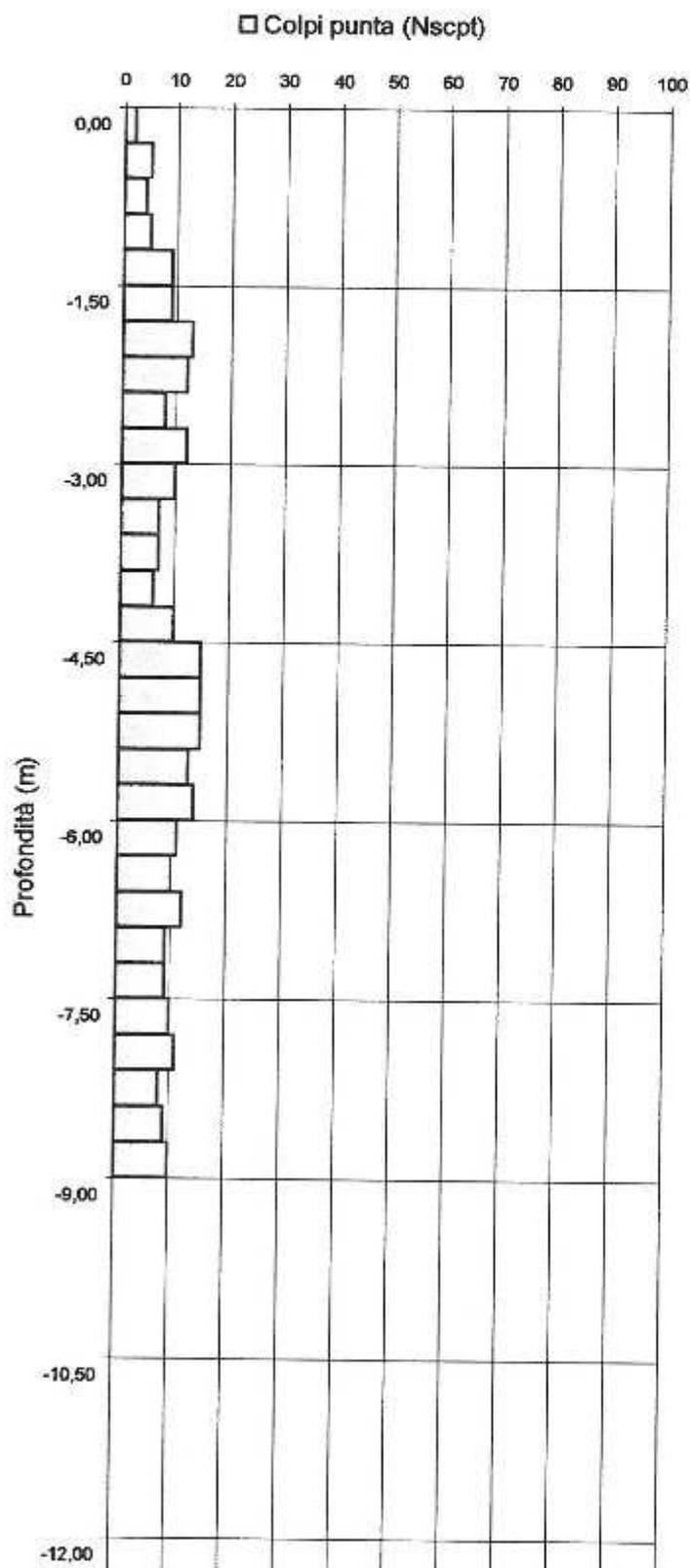
Committente: Amministrazione Comunale di Legnano

Località: Scuole Bonvesin de la Riva

Data: 19 Gennaio 2006

Attrezzatura: Pagani 63/100

Falda: non rilevata



Profondità (m)		Colpi Punta (Nscpt)	Colpi Rivestimento
0,00	-0,30	2	
-0,30	-0,60	5	
-0,60	-0,90	4	
-0,90	-1,20	6	
-1,20	-1,50	9	
-1,50	-1,80	9	
-1,80	-2,10	13	
-2,10	-2,40	12	
-2,40	-2,70	8	
-2,70	-3,00	12	
-3,00	-3,30	10	
-3,30	-3,60	7	
-3,60	-3,90	7	
-3,90	-4,20	6	
-4,20	-4,50	10	
-4,50	-4,80	15	
-4,80	-5,10	15	
-5,10	-5,40	15	
-5,40	-5,70	13	
-5,70	-6,00	14	
-6,00	-6,30	11	
-6,30	-6,60	10	
-6,60	-6,90	12	
-6,90	-7,20	9	
-7,20	-7,50	9	
-7,50	-7,80	10	
-7,80	-8,10	11	
-8,10	-8,40	8	
-8,40	-8,70	9	
-8,70	-9,00	10	
-9,00	-9,30		
-9,30	-9,60		
-9,60	-9,90		
-9,90	-10,20		
-10,20	-10,50		
-10,50	-10,80		
-10,80	-11,10		
-11,10	-11,40		
-11,40	-11,70		
-11,70	-12,00		
-12,00	-12,30		

Prova penetrometrica dinamica n. 2

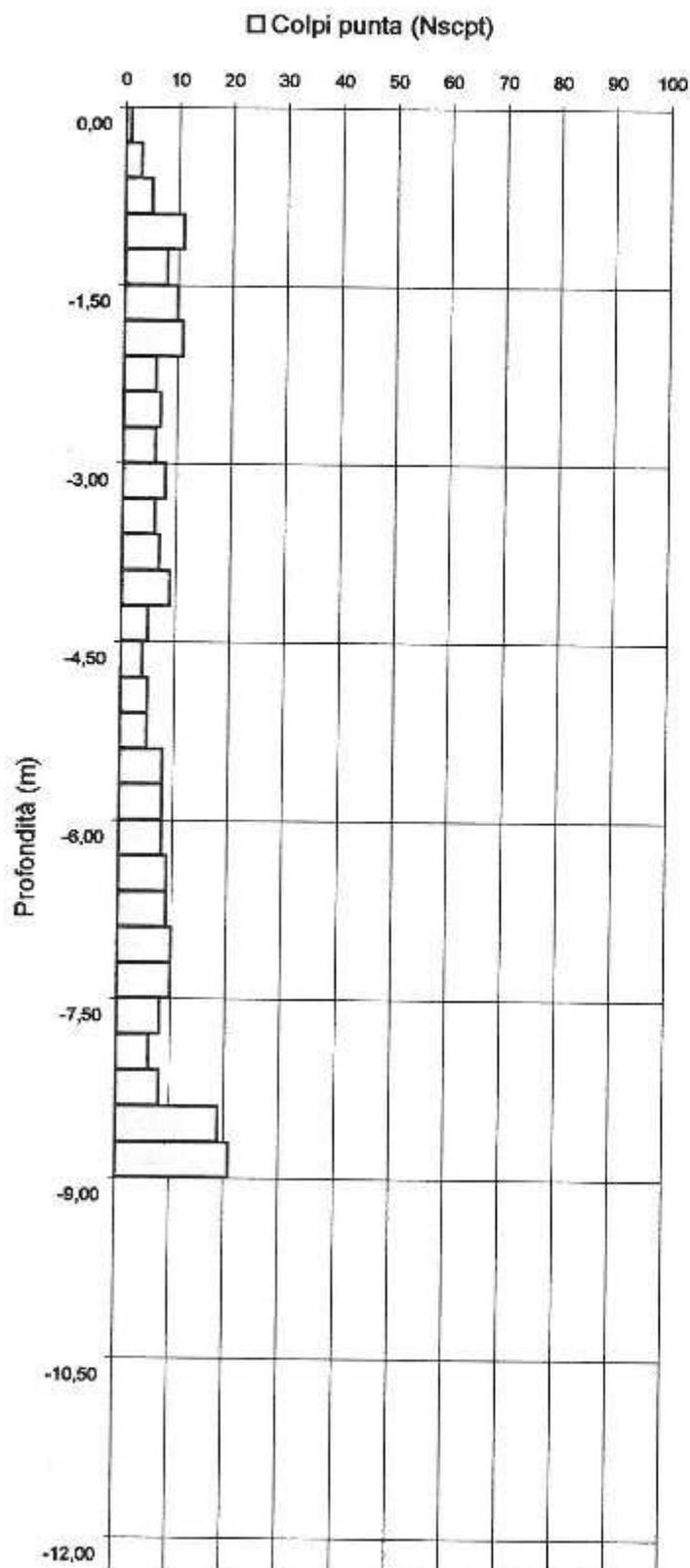
Committente: Amministrazione Comunale di Legnano

Località: Scuole Bonvesin de la Riva

Data: 19 Gennaio 2006

Attrezzatura: Pagani 63/100

Falda: non rilevata



Profondità (m)		Colpi Punta (Nscpt)	Colpi Rivestimento
0,00	-0,30	1	
-0,30	-0,60	3	
-0,60	-0,90	5	
-0,90	-1,20	11	
-1,20	-1,50	6	
-1,50	-1,80	10	
-1,80	-2,10	11	
-2,10	-2,40	6	
-2,40	-2,70	7	
-2,70	-3,00	8	
-3,00	-3,30	8	
-3,30	-3,60	6	
-3,60	-3,90	7	
-3,90	-4,20	9	
-4,20	-4,50	5	
-4,50	-4,80	4	
-4,80	-5,10	5	
-5,10	-5,40	5	
-5,40	-5,70	8	
-5,70	-6,00	8	
-6,00	-6,30	8	
-6,30	-6,60	8	
-6,60	-6,90	9	
-6,90	-7,20	10	
-7,20	-7,50	10	
-7,50	-7,80	8	
-7,80	-8,10	6	
-8,10	-8,40	6	
-8,40	-8,70	19	
-8,70	-9,00	21	
-9,00	-9,30		
-9,30	-9,60		
-9,60	-9,90		
-9,90	-10,20		
-10,20	-10,50		
-10,50	-10,80		
-10,80	-11,10		
-11,10	-11,40		
-11,40	-11,70		
-11,70	-12,00		
-12,00	-12,30		

Prova penetrometrica dinamica n. 3

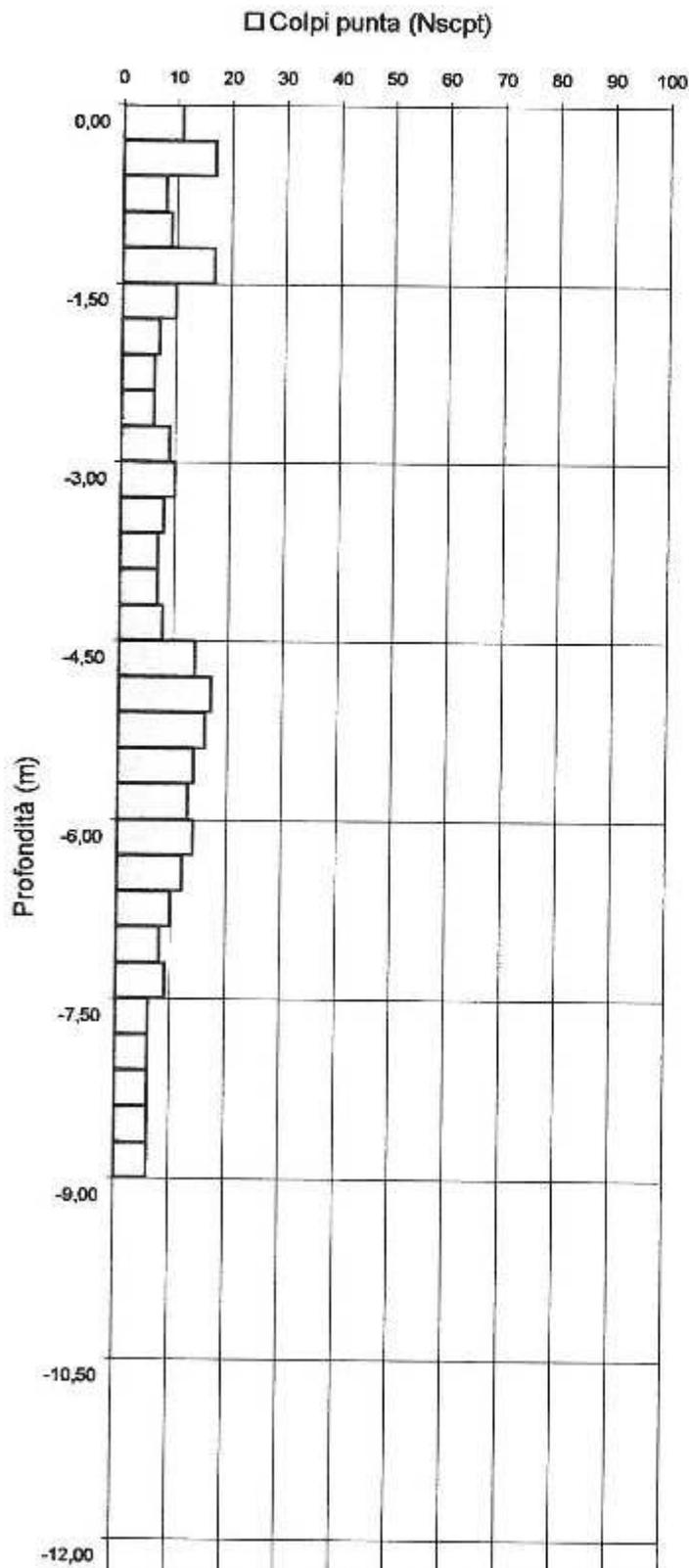
Committente: Amministrazione Comunale di Legnano

Località: Scuole Bonvesin de la Riva

Data: 19 Gennaio 2006

Attrezzatura: Pagani 63/100

Falda: non rilevata



Profondità (m)		Colpi Punta (Nsct)	Colpi Rivestimento
0,00	-0,30	11	
-0,30	-0,60	17	
-0,60	-0,90	8	
-0,90	-1,20	9	
-1,20	-1,50	17	
-1,50	-1,80	10	
-1,80	-2,10	7	
-2,10	-2,40	6	
-2,40	-2,70	6	
-2,70	-3,00	9	
-3,00	-3,30	10	
-3,30	-3,60	8	
-3,60	-3,90	7	
-3,90	-4,20	7	
-4,20	-4,50	8	
-4,50	-4,80	14	
-4,80	-5,10	17	
-5,10	-5,40	16	
-5,40	-5,70	14	
-5,70	-6,00	13	
-6,00	-6,30	14	
-6,30	-6,60	12	
-6,60	-6,90	10	
-6,90	-7,20	6	
-7,20	-7,50	9	
-7,50	-7,80	6	
-7,80	-8,10	6	
-8,10	-8,40	6	
-8,40	-8,70	6	
-8,70	-9,00	6	
-9,00	-9,30		
-9,30	-9,60		
-9,60	-9,90		
-9,90	-10,20		
-10,20	-10,50		
-10,50	-10,80		
-10,80	-11,10		
-11,10	-11,40		
-11,40	-11,70		
-11,70	-12,00		
-12,00	-12,30		

Prova penetrometrica dinamica n. 4

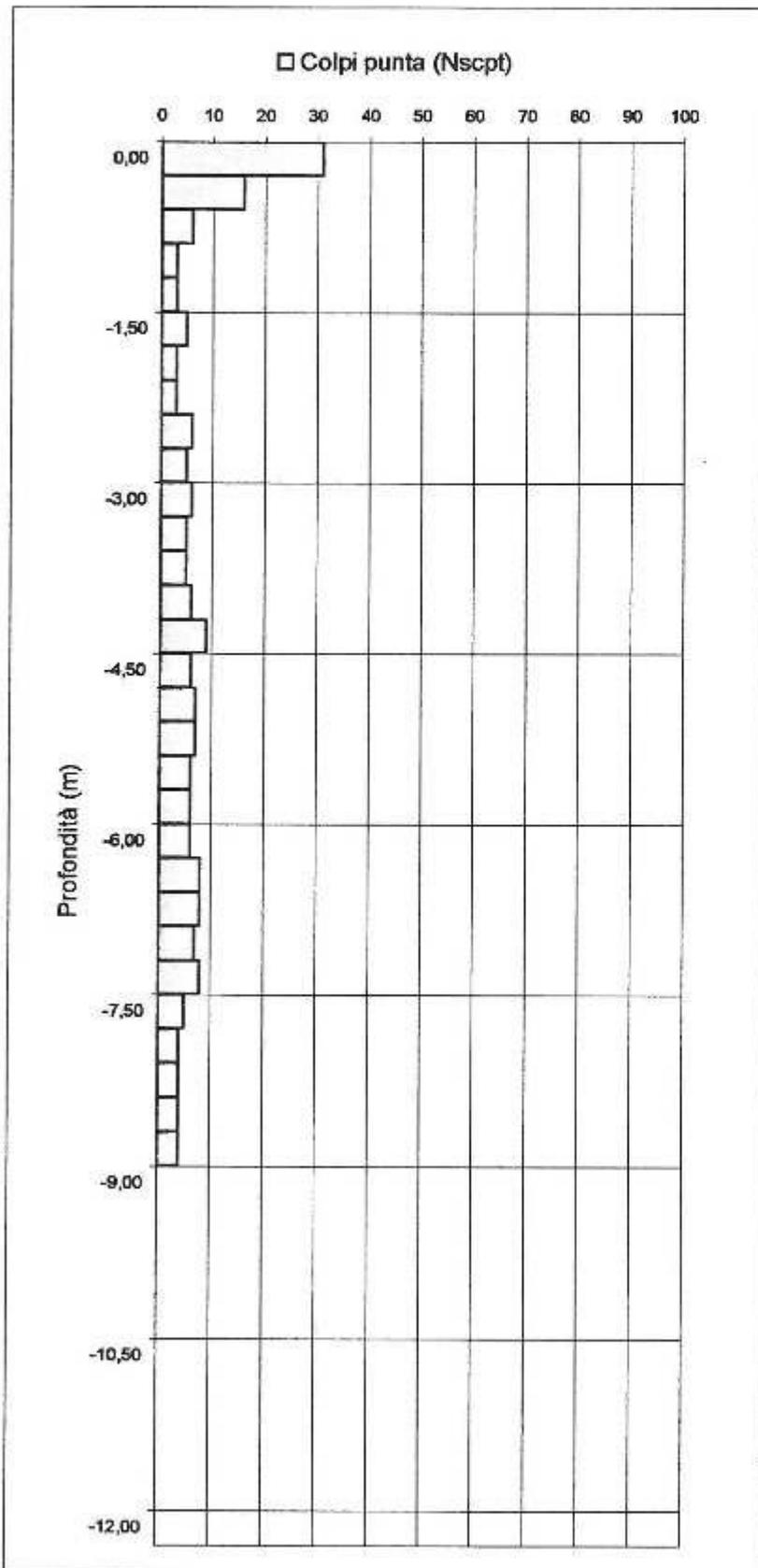
Committente: Amministrazione Comunale di Legnano

Località: Scuole Bonvesin de la Riva

Data: 19 Gennaio 2006

Attrezzatura: Pagani 63/100

Falda: non rilevata



Profondità (m)		Colpi Punta (Nscpt)	Colpi Rivestimento
0,00	-0,30	31	7
-0,30	-0,60	16	8
-0,60	-0,90	6	8
-0,90	-1,20	3	4
-1,20	-1,50	3	5
-1,50	-1,80	5	5
-1,80	-2,10	3	5
-2,10	-2,40	3	5
-2,40	-2,70	6	6
-2,70	-3,00	5	5
-3,00	-3,30	6	6
-3,30	-3,60	5	6
-3,60	-3,90	5	6
-3,90	-4,20	6	7
-4,20	-4,50	9	5
-4,50	-4,80	8	8
-4,80	-5,10	7	
-5,10	-5,40	7	
-5,40	-5,70	6	
-5,70	-6,00	6	
-6,00	-6,30	6	
-6,30	-6,60	6	
-6,60	-6,90	7	
-6,90	-7,20	6	
-7,20	-7,50	6	
-7,50	-7,80	5	
-7,80	-8,10	4	
-8,10	-8,40	4	
-8,40	-8,70	4	
-8,70	-9,00	4	
-9,00	-9,30		
-9,30	-9,60		
-9,60	-9,90		
-9,90	-10,20		
-10,20	-10,50		
-10,50	-10,80		
-10,80	-11,10		
-11,10	-11,40		
-11,40	-11,70		
-11,70	-12,00		
-12,00	-12,30		

**N.6: Indagine geognostica e geofisica per il progetto del nuovo
complesso scolastico di via Parma
(Dott. Luca Luoni – Novembre 2006)**

dott. Luca Luoni

Via Flora, 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: COMUNE DI LEGNANO (Mi)

Località: Nuove Scuole di Via Parma

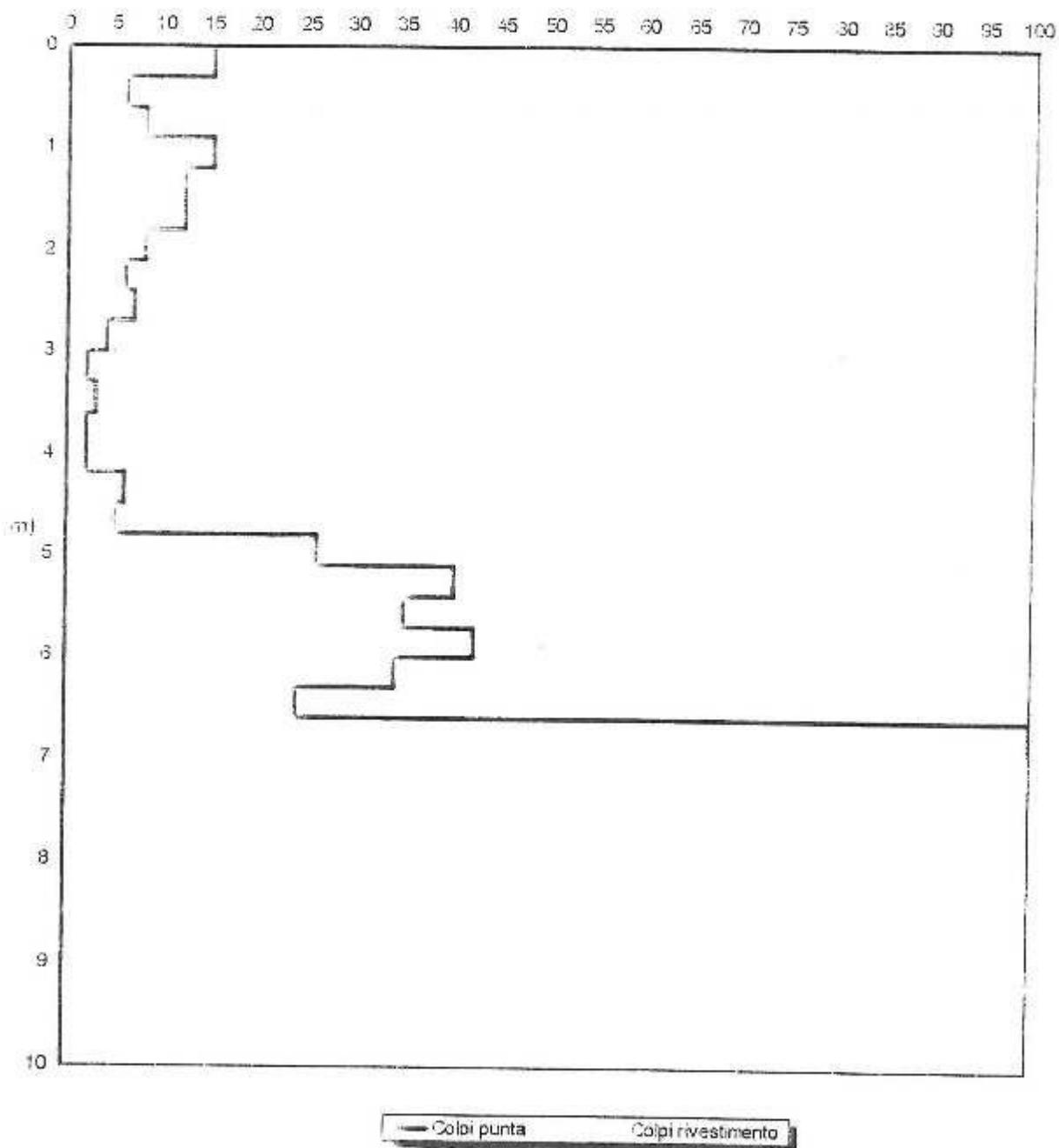
Attrezzatura: Pagani TG 63-100

Sigla cantiere: C83

Prova 1

Grafico della prova

Procedura della prova (dal p.c. m) Ascerta



dott. Luca Luoni

Via Flora, 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: COMUNE DI LEGNANO (Mi)

Località: Nuove Scuole di Via Parma

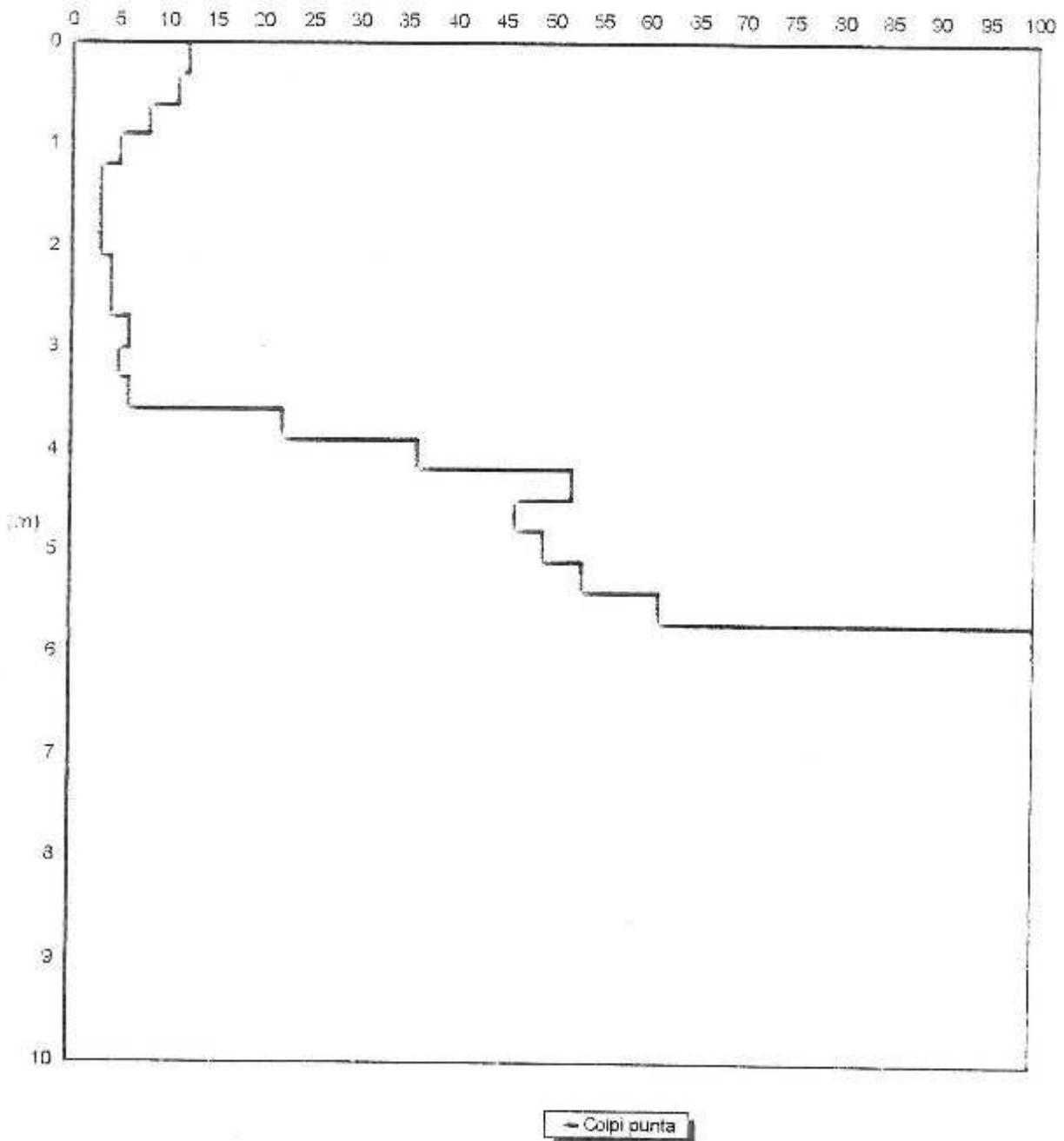
Attrezzatura: Pagani TG 63-100

Sigla cantiere: C83

Prova 2

Grafico della prova

Profondità della falda (dal p.p. (m)) *Assente*



dott. Luca Luoni

Via Flora, 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: COMUNE DI LEGNANO (Mi)

Località: Nuove Scuole di Via Parma

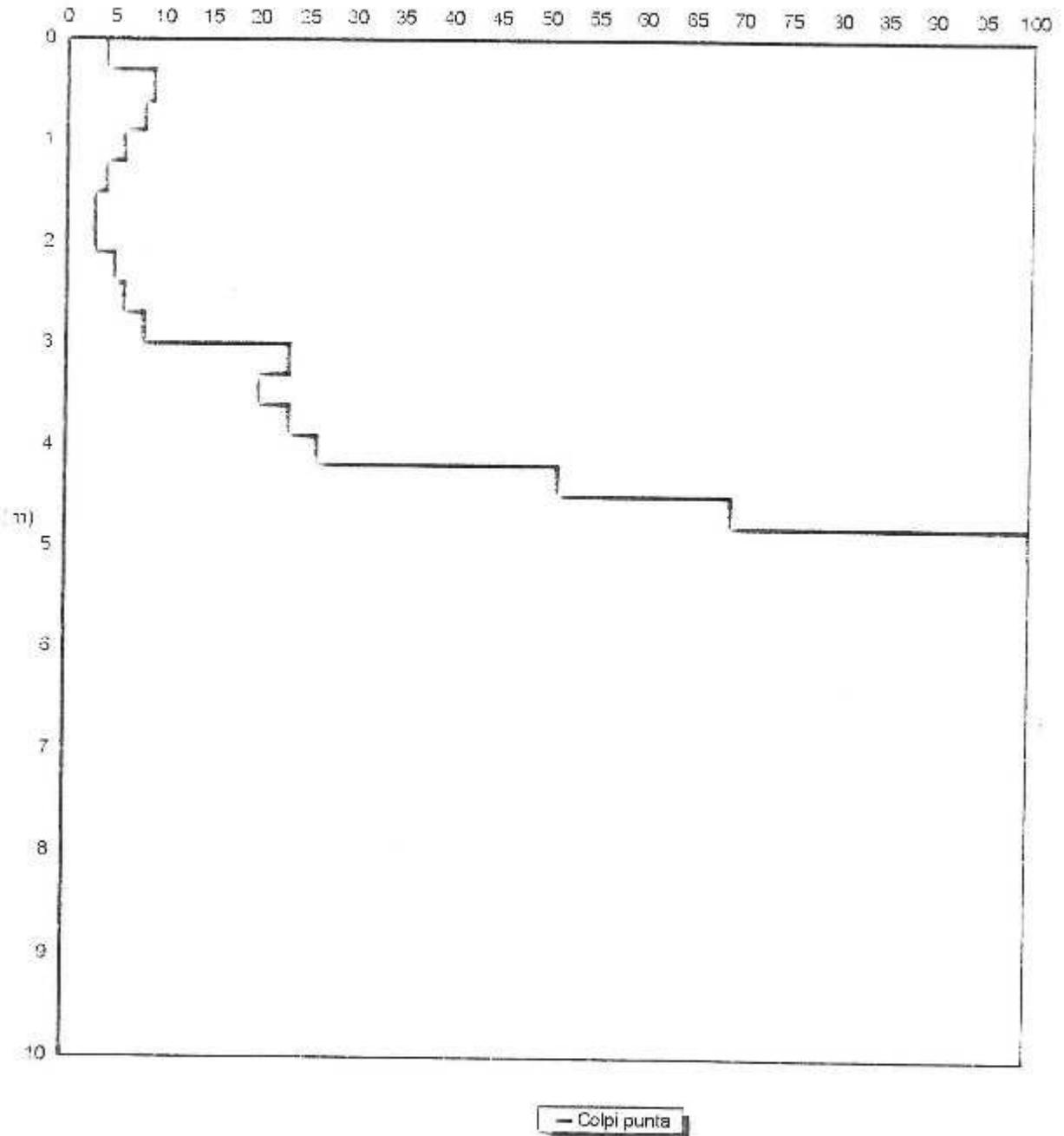
Attrezzatura: Pagani TG 63-100

Sigla cantiere: C83

Prova 3

Grafico della prova

Profondità della fida dal p.a. (m) - Assente



dott. Luca Luoni

Via Flora, 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: COMUNE DI LEGNANO (Mi)

Località: Nuove Scuole di Via Parma

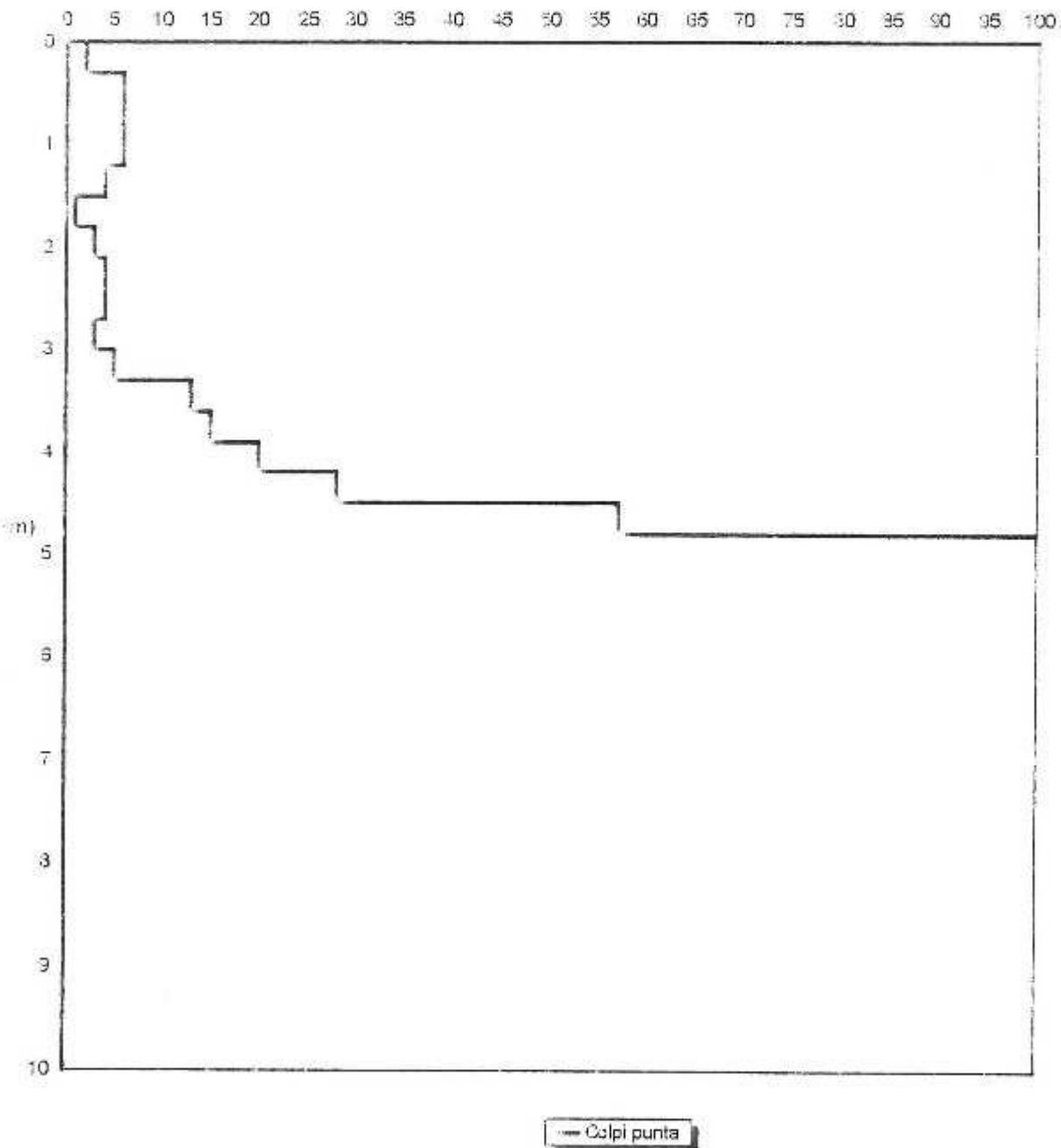
Attrezzatura: Pagani TG 63-100

Sigla cantiere: C83

Prova 4

Grafico della prova

Profondità della falda (dal p.c.m.): Assente



dott. Luca Luoni

Via Flora, 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: COMUNE DI LEGNANO (Mi)

Località: Nuove Scuole di Via Parma

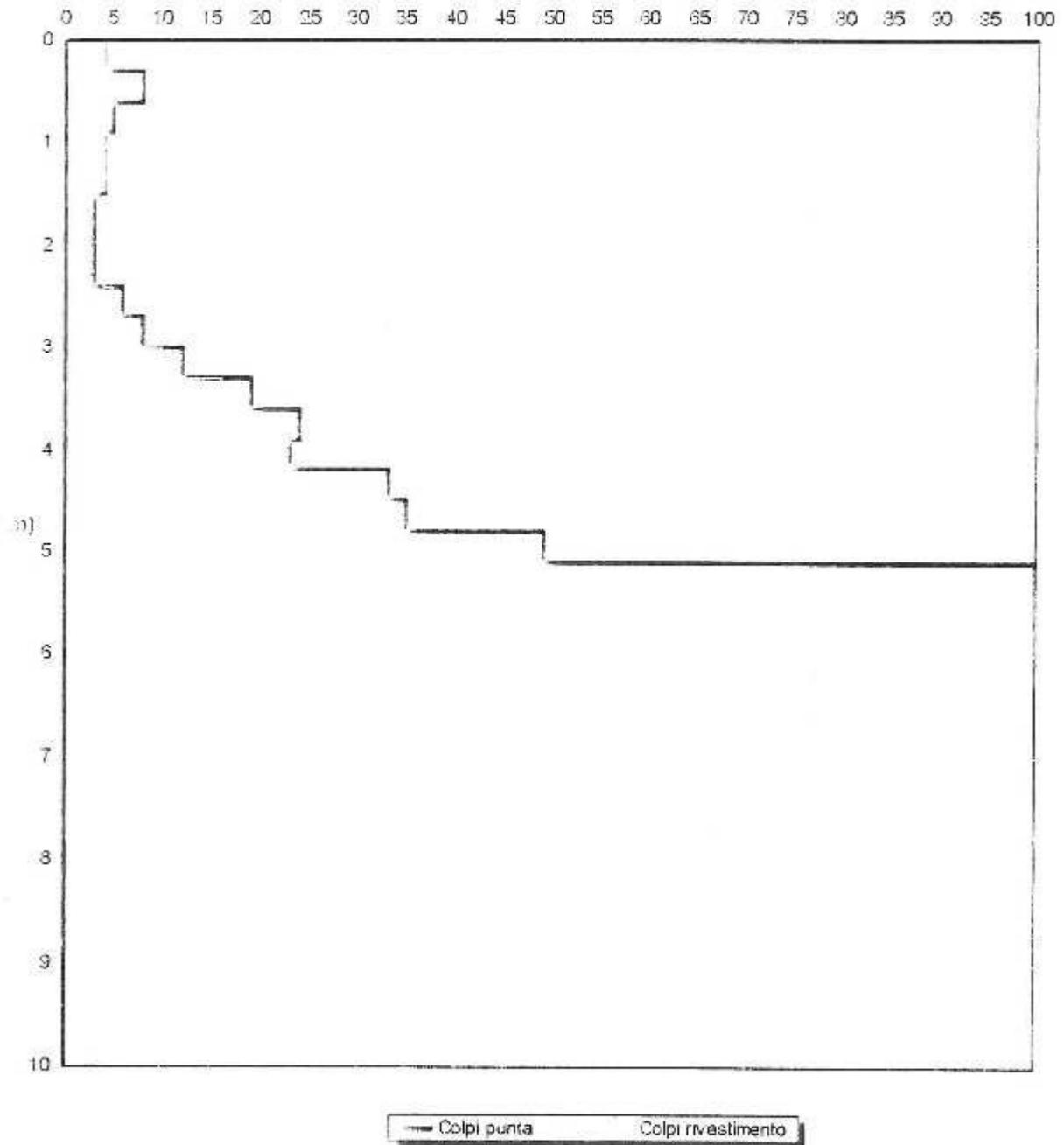
Attrezzatura: Pagani TG 63-100

Sigla cantiere: C83

Prova 5

Gráfico della prova

Rotazione della ruota dal p. 0 (m) - Passante



dott. Luca Luoni

Via Flora, 140-20025 Legnano (Mi)-tel. 0331 544748

Committente: COMUNE DI LEGNANO (Mi)

Località: Nuove Scuole di Via Parma

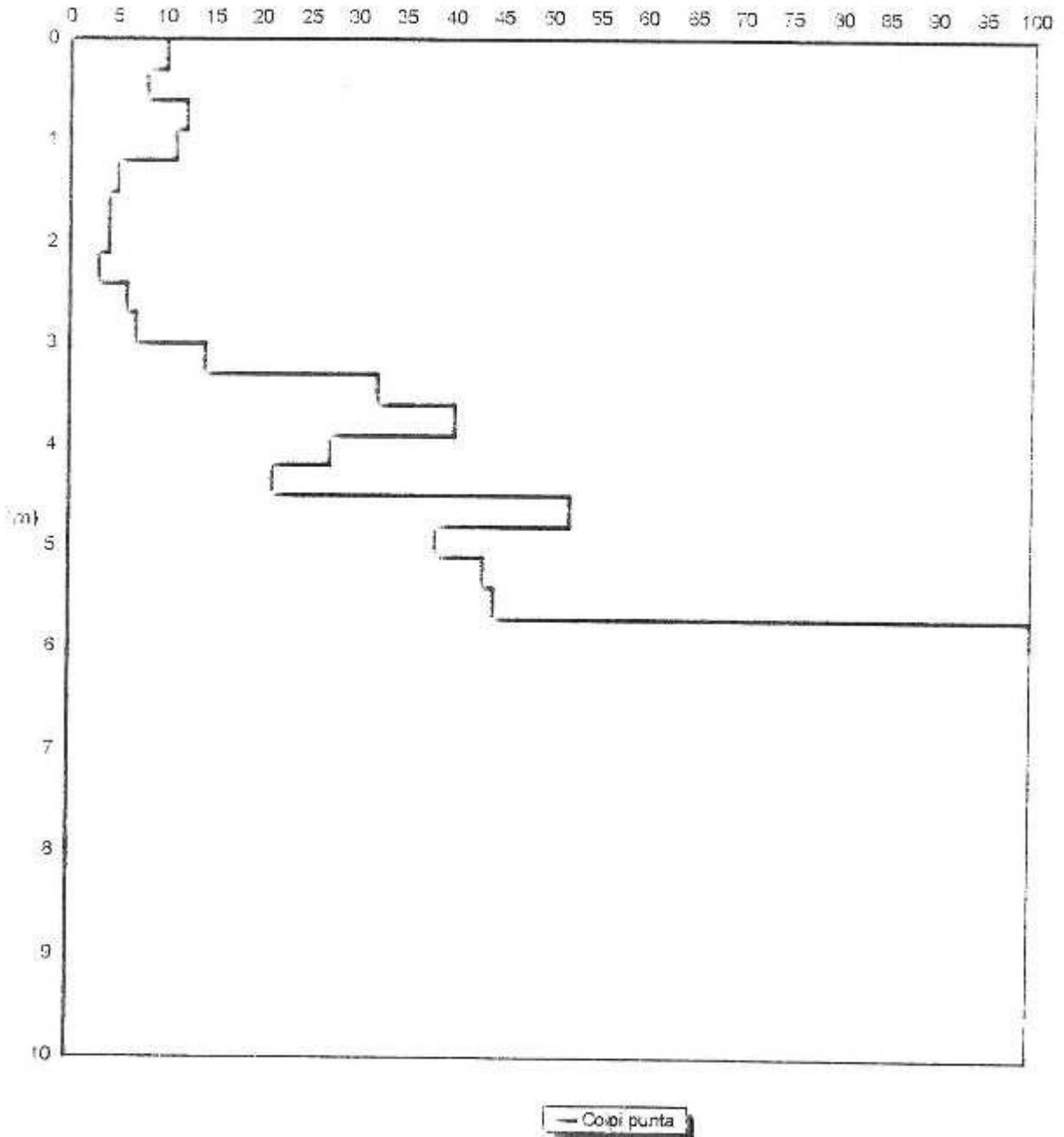
Attrezzatura: Pagani TG 63-100

Sigla cantiere: C83

Prova 6

Grafico della prova

Profondità della falda (dal p.o. in m) Aspetto



dott. Luca Luoni
 Via Flora, 140
 20025 Legnano (Mi)
 tel. 0331 544748
 e-mail: luca.luoni@tele2.it

Committente: Comune di Legnano

Località: Nuove Scuole di Via Parma
 Scala 1:100
 Attrezzatura: Massenza
 Lunghezza perforazione (m): 30,0

Data inizio/fine: 20/09/06-21/09/06

Sigla: S1
 Quota dal p.c. (m):

Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Campioni	DESCRIZIONE	S.P.T.	Falda
0,50	0,10			Terreno vegetale	2,0 3-3-4	
					5,0 20-25-22	
					5,2 48-Rif.	
					7,1 38-48-45	
				Alternanze di ghiaie e sabbie con ciottoli; colore grigio chiaro (primi 4m marroncino)	10,5 30-Rif.	
					12,0 29-36-41	
					13,8 42-Rif.	
					16,8 35-41-26	

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio

dott. Luca Luoni
 Via Flora, 140
 20025 Legnano (Mi)
 tel. 0331 544748
 e-mail: luca.luoni@tele2.it

Committente: Comune di Legnano

Località: Nuove Scuole di Via Parma
 Scala 1:100
 Attrezzatura: Massenza
 Lunghezza perforazione (m): 30,0

Data inizio/fine: 20/09/06-21/09/06

Sigla: S1

Quota dal p.c.(m):

Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Campi	DESCRIZIONE	S.P.T.	Falda
	22,30				20,5 29-21-25	
	22,80			Alternanze di ghiaie e sabbie con ciottoli; colore grigio chiaro (primi fra marroncino).		
0,50	23,30			Argilla limosa plastica; colore marrone chiaro.		
	27,00				24,0 15-16-13	
3,70	27,00			Sabbia e ghiaia argilloso limosa; colore marrone/gingio.		25,0
	27,00				26,4 16-12-10	
	3,00			Chiaia e sabbia con ciottoli; colore grigio chiaro.		
	30,00				29,2 21-20-33	
					10,0 33-Rit.	

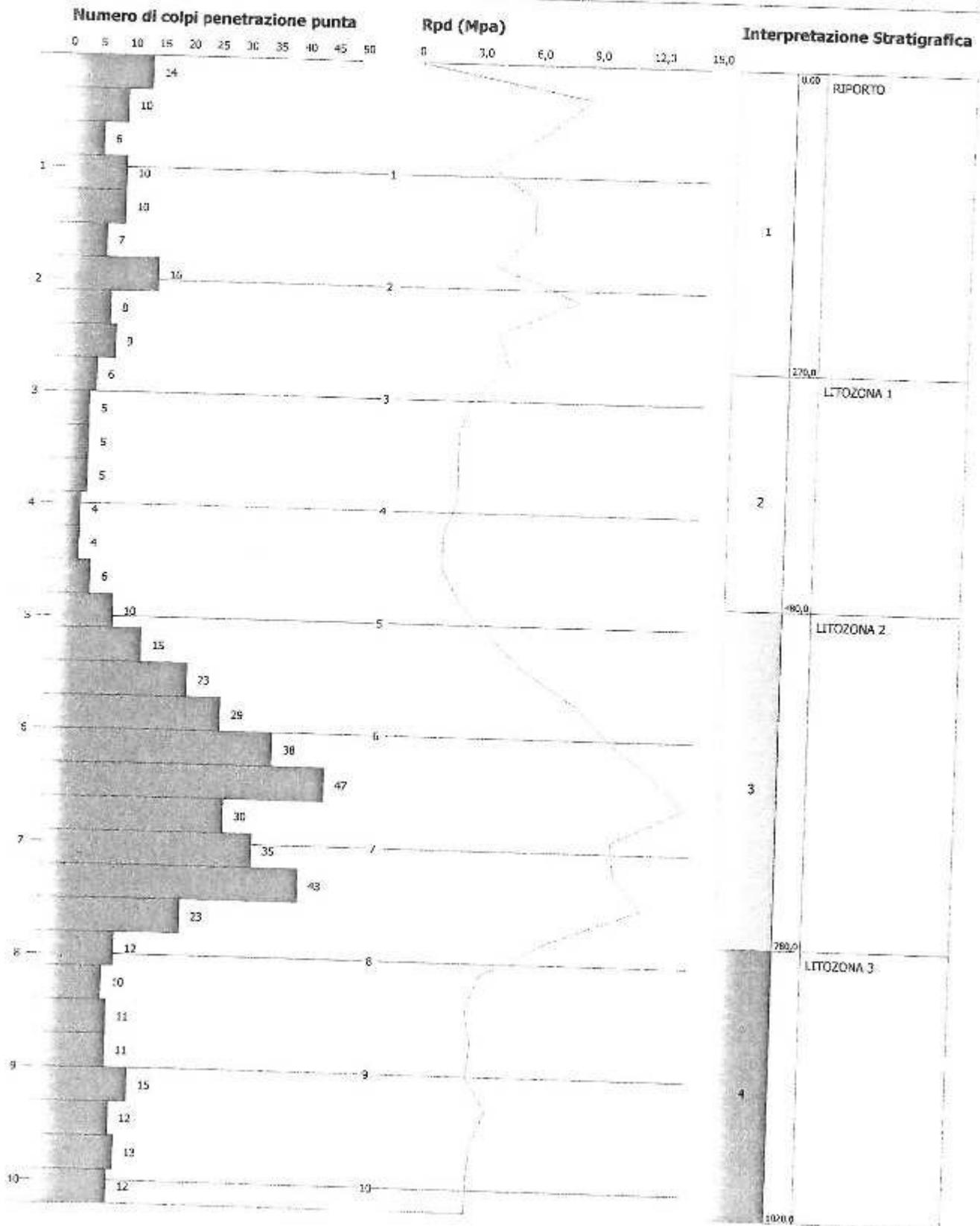
**N.7: Indagine geognostica per il progetto di ampliamento
dell'Asilo Aldo Moro in via N.Sauro
(Dott. Luca Luoni – Maggio 2008)**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... Pagani TG63-100
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Comune di Legnano
 Cantiere : Asilo Aldo Moro
 Località : Via N. Sauro

Data : 19/02/2008

Scala 1:50

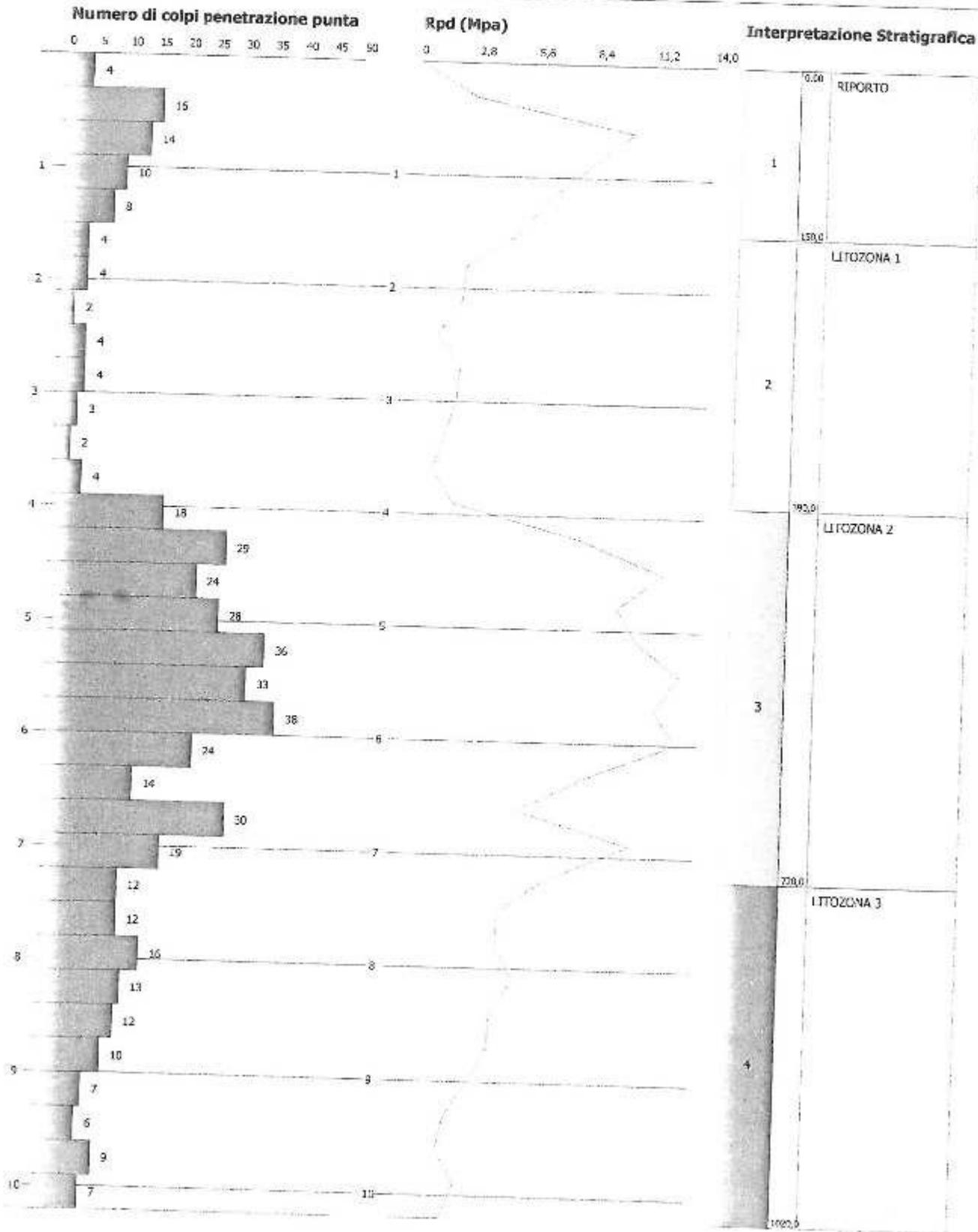


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... Pagani TG63-100
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Comune di Legnano
 Cantiere : Asilo Aldo Moro
 Località : Via N. Sauro

Data : 19/02/2008

Scala 1:50



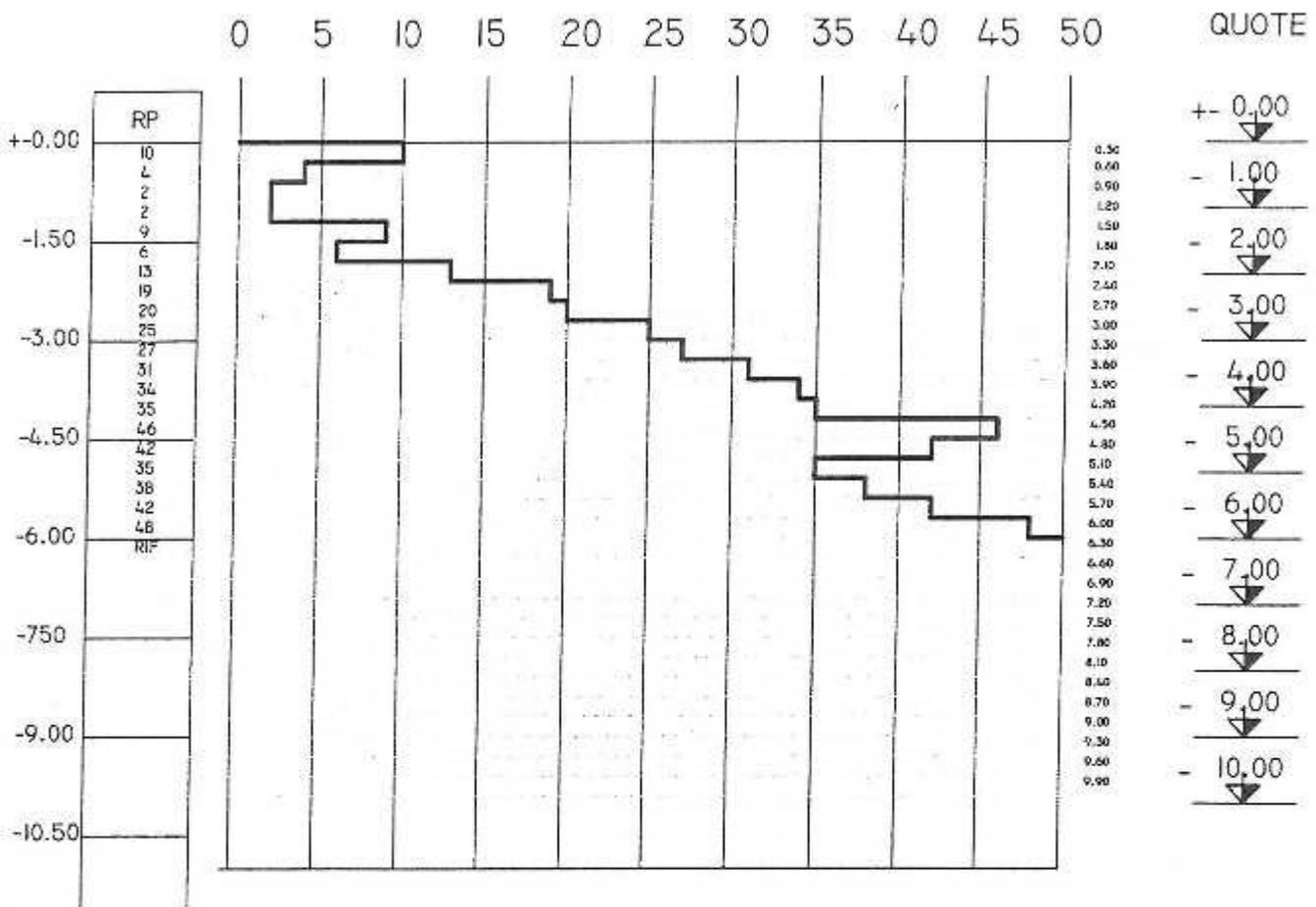
N. 8 Prove penetrometriche dinamiche e calcolo della capacità portante del terreno di fondazione – complesso residenziale sito in via Restelli – SP12 (Dott. Geol. Alberto Arensi – Marzo 2007)

PROVA PENETROMETRICA N. 1

PROFONDITA' RAGGIUNTA: -6.30 mt

QUOTA DI RIFERIMENTO p.c.

N. COLPI



COMMITTENTE

IMMOBILIARE SERENA SRL

TITOLO DELL'OPERA

**EDIFICI RESIDENZIALI VIA RESTELLI -
SP12 - LEGNANO**

GRAFICO

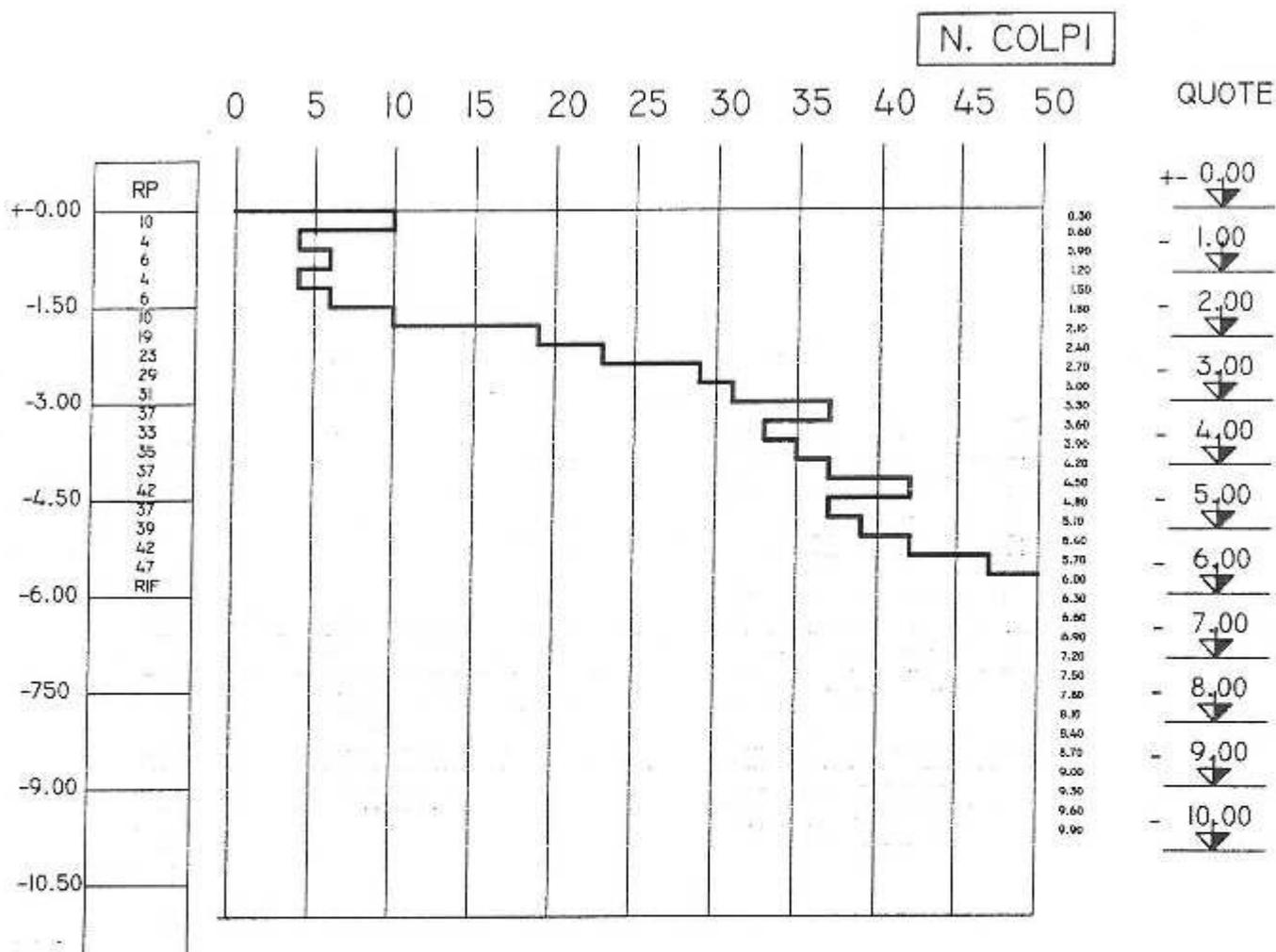
1

DOTT. ALBERTO ARENSI STUDIO IN PARABIAGO VIA S. MARIA, 152
TEL-FAX 0331 491805 349.6184870 e-mail: tarens@libero.it

PROVA PENETROMETRICA N. 2

PROFONDITA' RAGGIUNTA: -6.00 mt

QUOTA DI RIFERIMENTO p.c.



COMMITTENTE

IMMOBILIARE SERENA SRL

TITOLO DELL'OPERA

**EDIFICI RESIDENZIALI VIA RESTELLI -
SP12 - LEGNANO**

GRAFICO

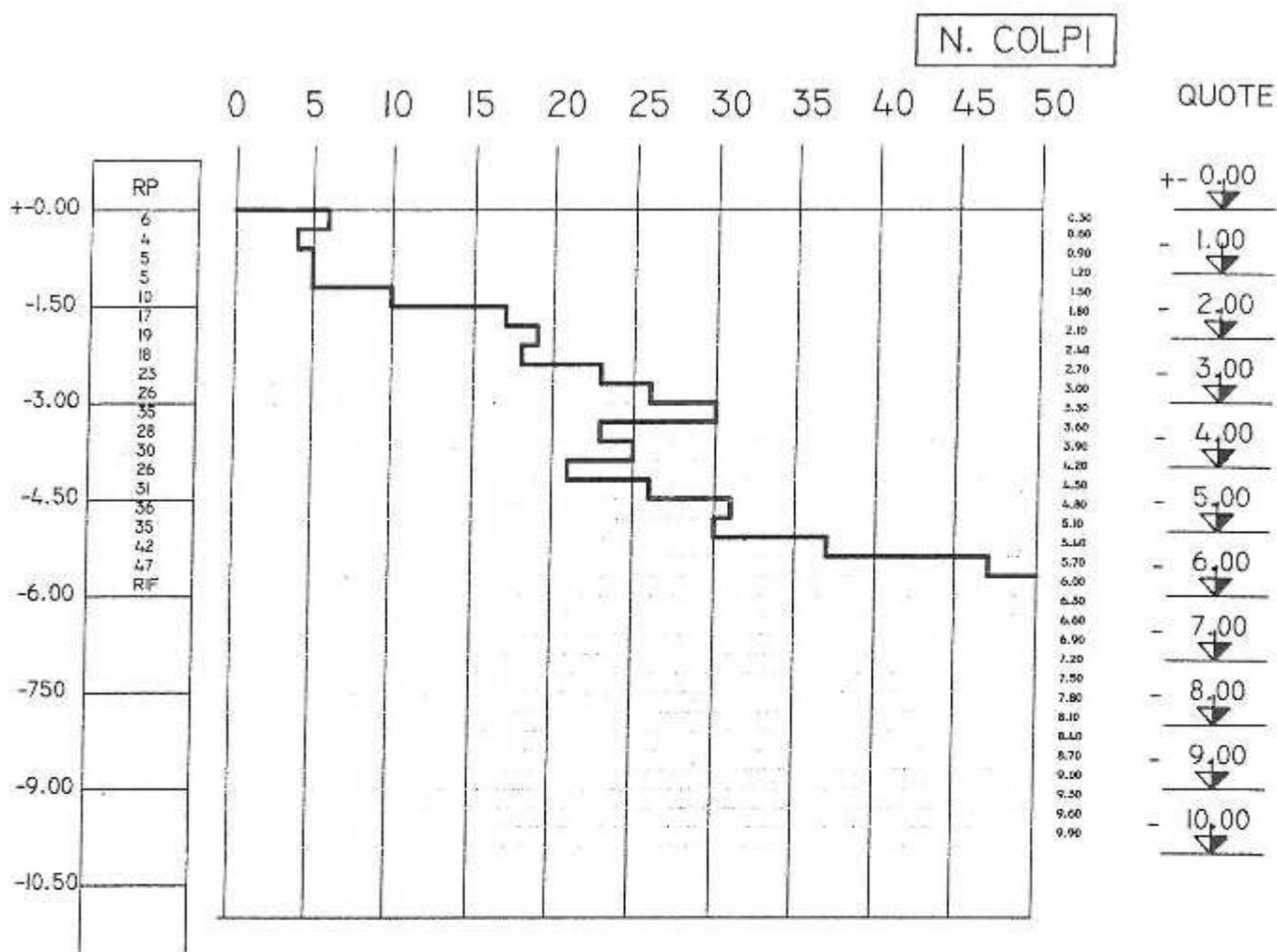
2

DOTT. ALBERTO ARENSI STUDIO IN PARABIAGO VIA S. MARIA, 152
TEL-FAX 0331 491805 349.6184870 e-mail: tarens@libero.it

PROVA PENETROMETRICA N. 3

PROFONDITA' RAGGIUNTA: -6.00 mt

QUOTA DI RIFERIMENTO p.c.



COMMITTENTE

IMMOBILIARE SERENA SRL

TITOLO DELL'OPERA

**EDIFICI RESIDENZIALI VIA RESTELLI -
SP12 - LEGNANO**

GRAFICO

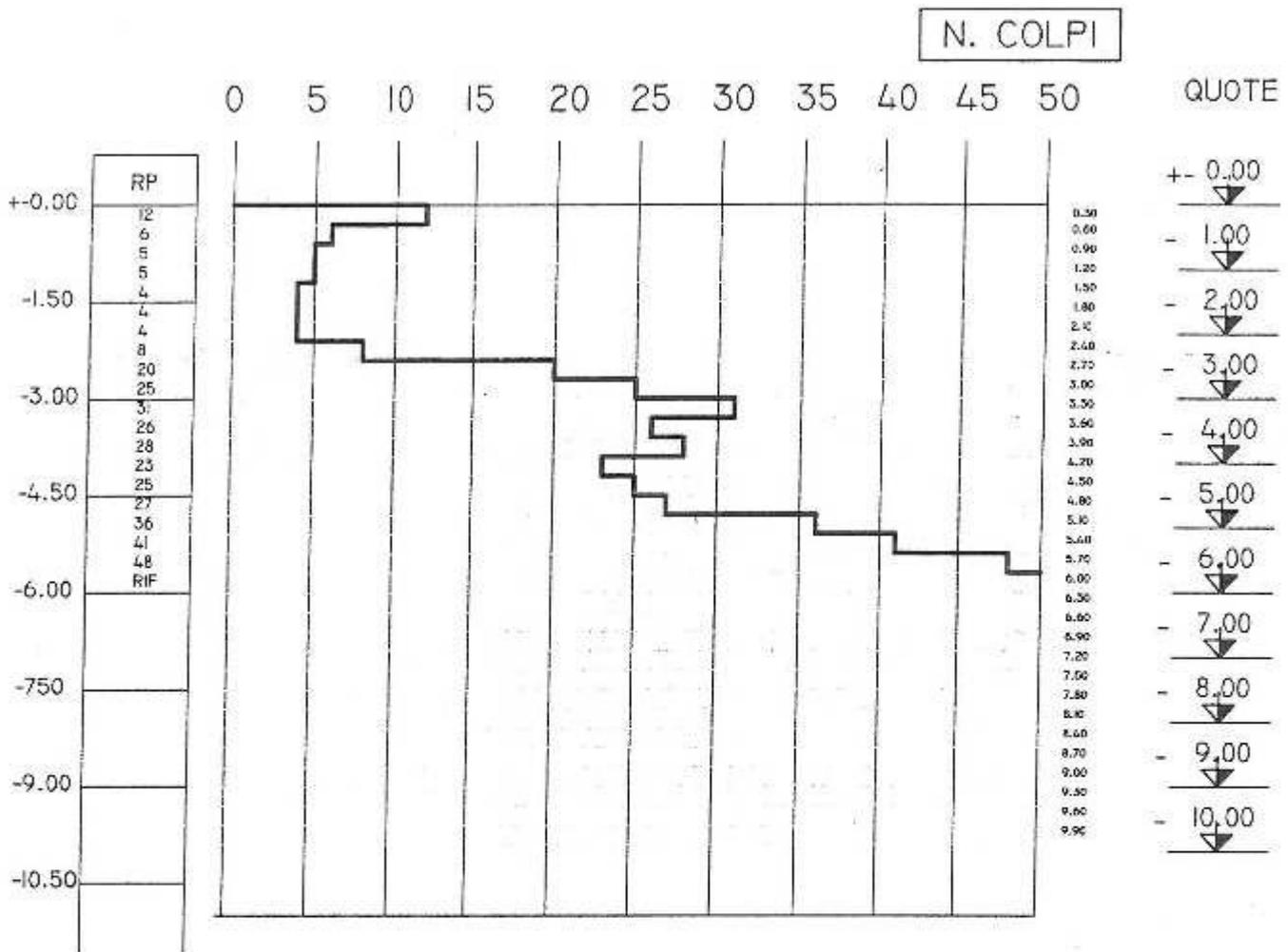
3

DOTT. ALBERTO ARENSI STUDIO IN PARABIAGO VIA S. MARIA, 152
TEL-FAX 0331 491805 349.6184870 e-mail: tarens@libero.it

PROVA PENETROMETRICA N. 4

PROFONDITA' RAGGIUNTA: -6.00 mt

QUOTA DI RIFERIMENTO p.c.



COMMITTENTE

IMMOBILIARE SERENA SRL

TITOLO DELL'OPERA

**EDIFICI RESIDENZIALI VIA RESTELLI -
SP12 - LEGNANO**

GRAFICO

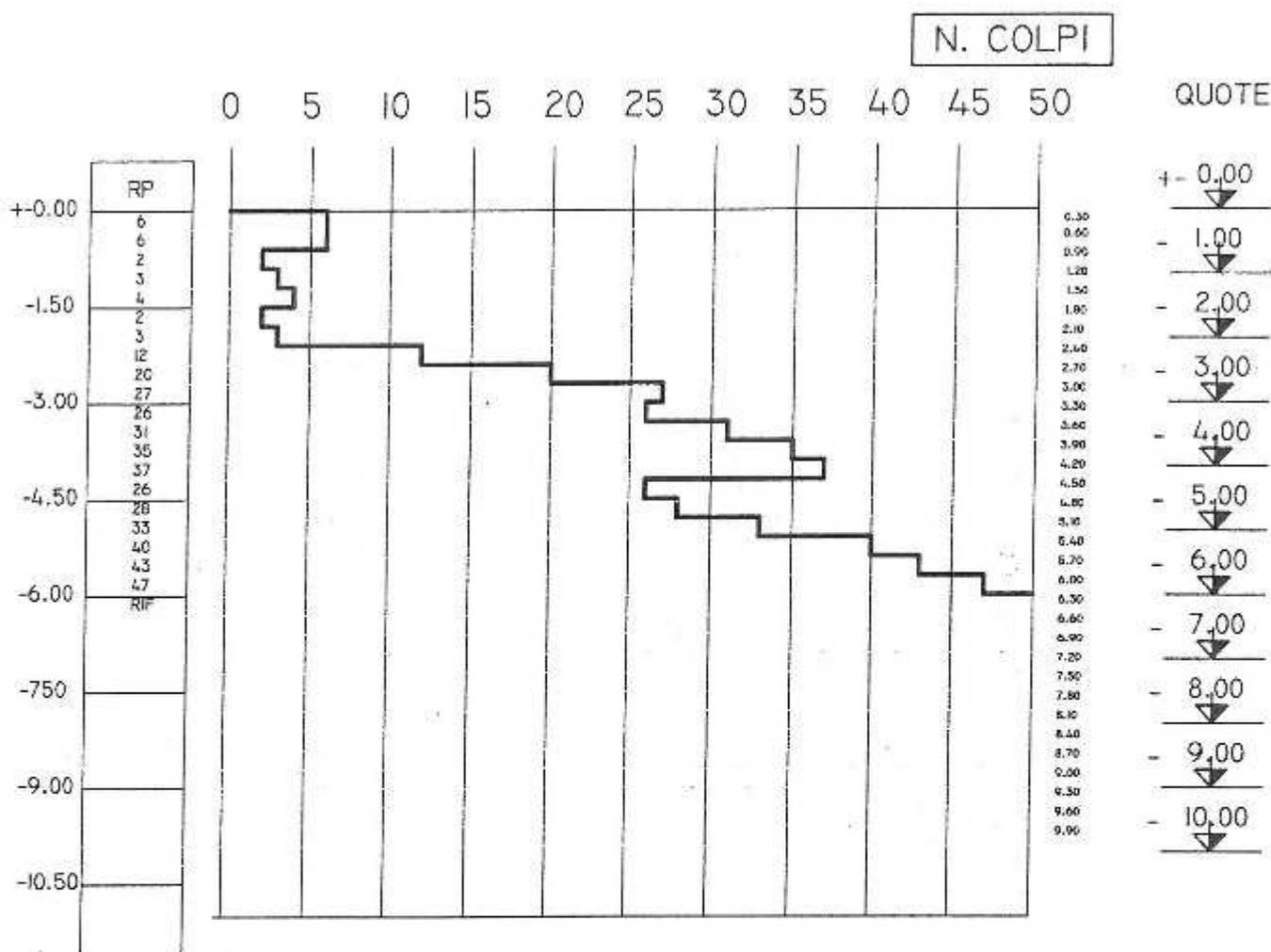
4

DOTT. ALBERTO ARENSI STUDIO IN PARABIAGO VIA S. MARIA, 152
TEL-FAX 0331 491805 349.6184870 e-mail: tarens@libero.it

PROVA PENETROMETRICA N. 5

PROFONDITA' RAGGIUNTA: -6.00 mt

QUOTA DI RIFERIMENTO p.c.



COMMITTENTE

IMMOBILIARE SERENA SRL

TITOLO DELL'OPERA

**EDIFICI RESIDENZIALI VIA RESTELLI -
SP12 - LEGNANO**

GRAFICO

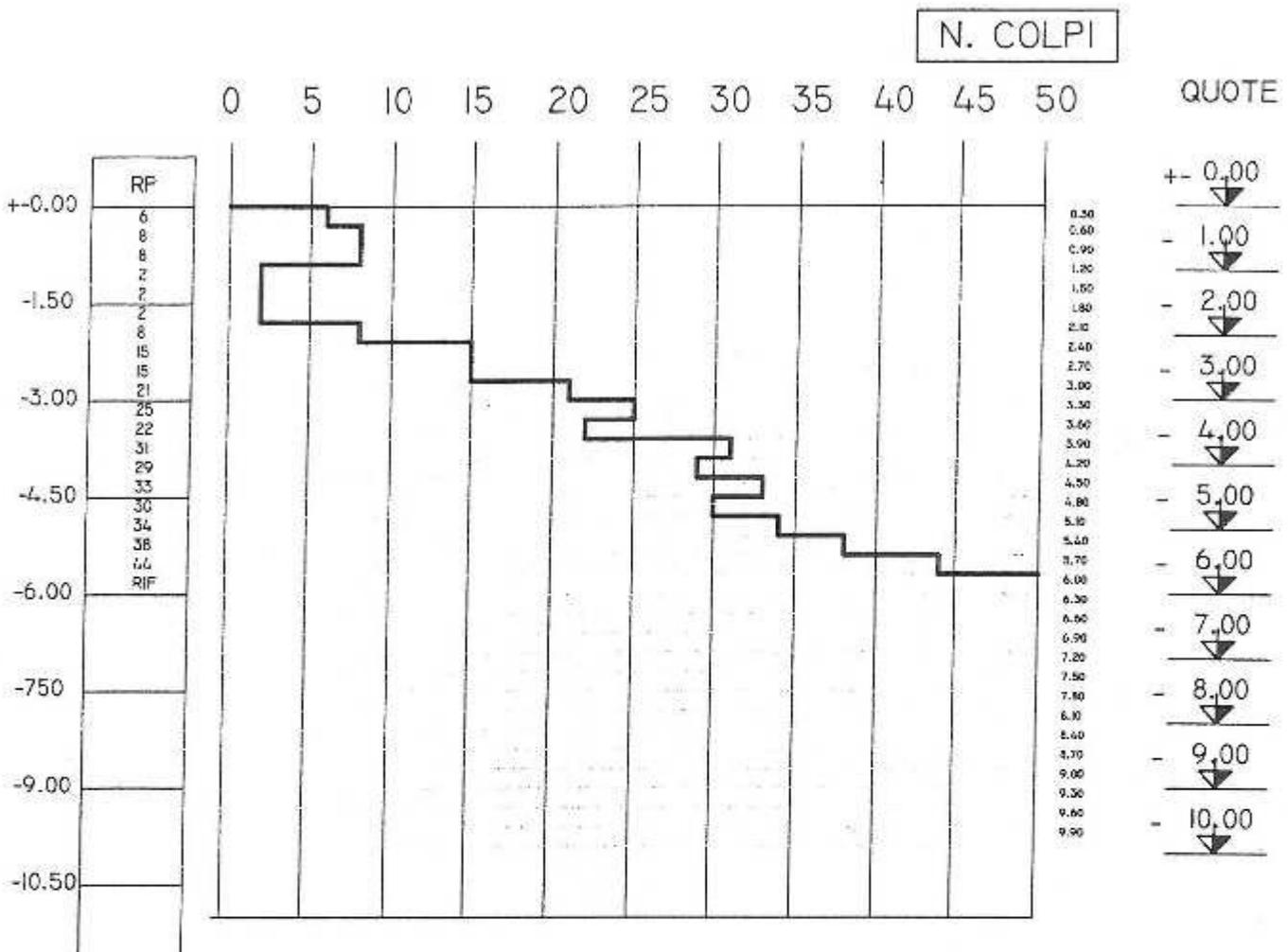
5

DOTT. ALBERTO ARENSI STUDIO IN PARABIAGO VIA S. MARIA, 152
TEL-FAX 0331 491805 349.6184870 e-mail: tarens@libero.it

PROVA PENETROMETRICA N. 6

PROFONDITA' RAGGIUNTA: -6.00 mt

QUOTA DI RIFERIMENTO p.c.



COMMITTENTE

IMMOBILIARE SERENA SRL

TITOLO DELL'OPERA

**EDIFICI RESIDENZIALI VIA RESTELLI -
SP12 - LEGNANO**

GRAFICO

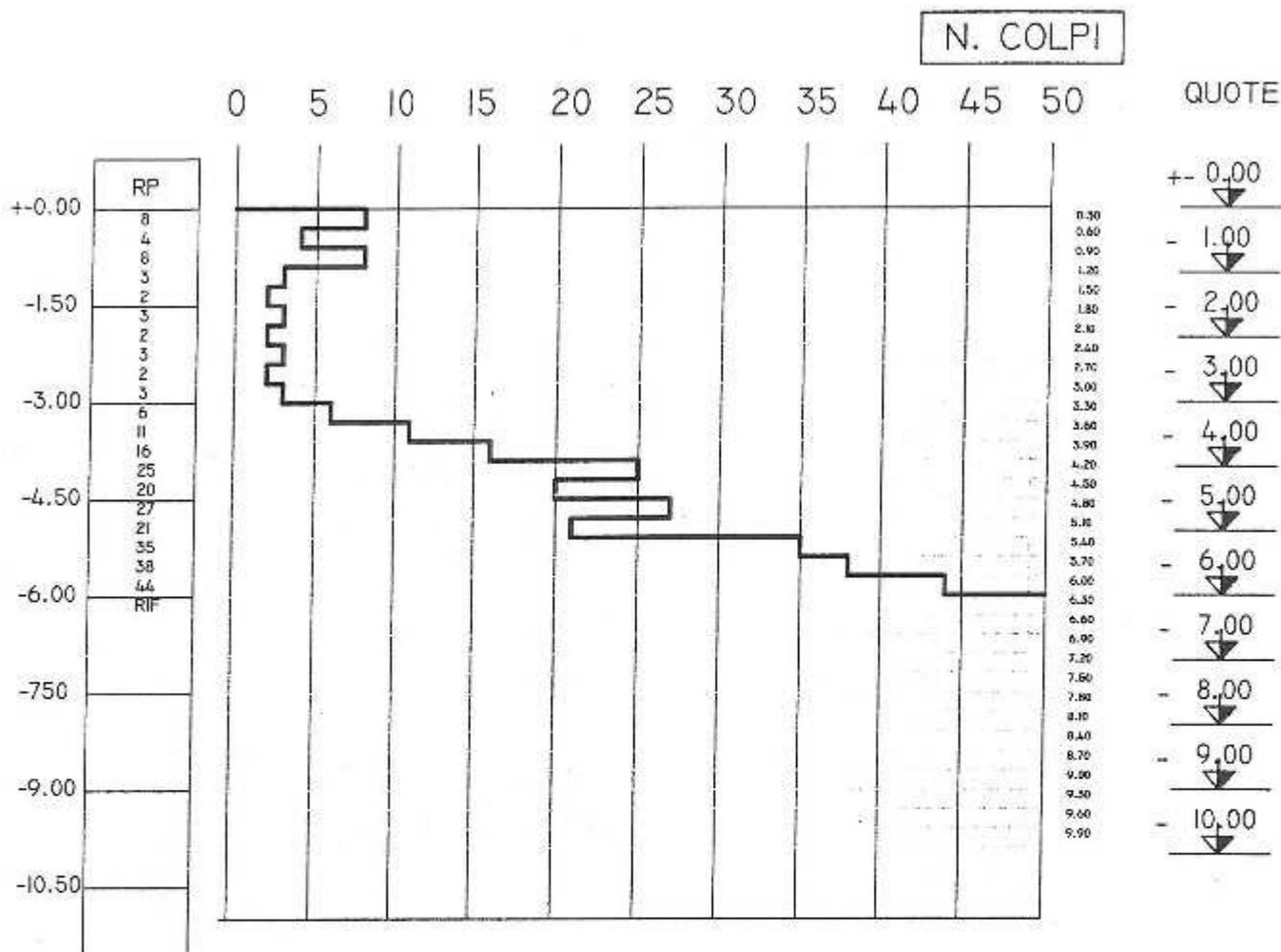
6

DOTT. ALBERTO ARENSI STUDIO IN PARABIAGO VIA S. MARIA, 152
TEL-FAX 0331 491805 349.6184870 e-mail: tarens@libero.it

PROVA PENETROMETRICA N. 7

PROFONDITA' RAGGIUNTA: -6.30 mt

QUOTA DI RIFERIMENTO p.c.



COMMITTENTE

IMMOBILIARE SERENA SRL

TITOLO DELL'OPERA

**EDIFICI RESIDENZIALI VIA RESTELLI -
SP12 - LEGNANO**

GRAFICO

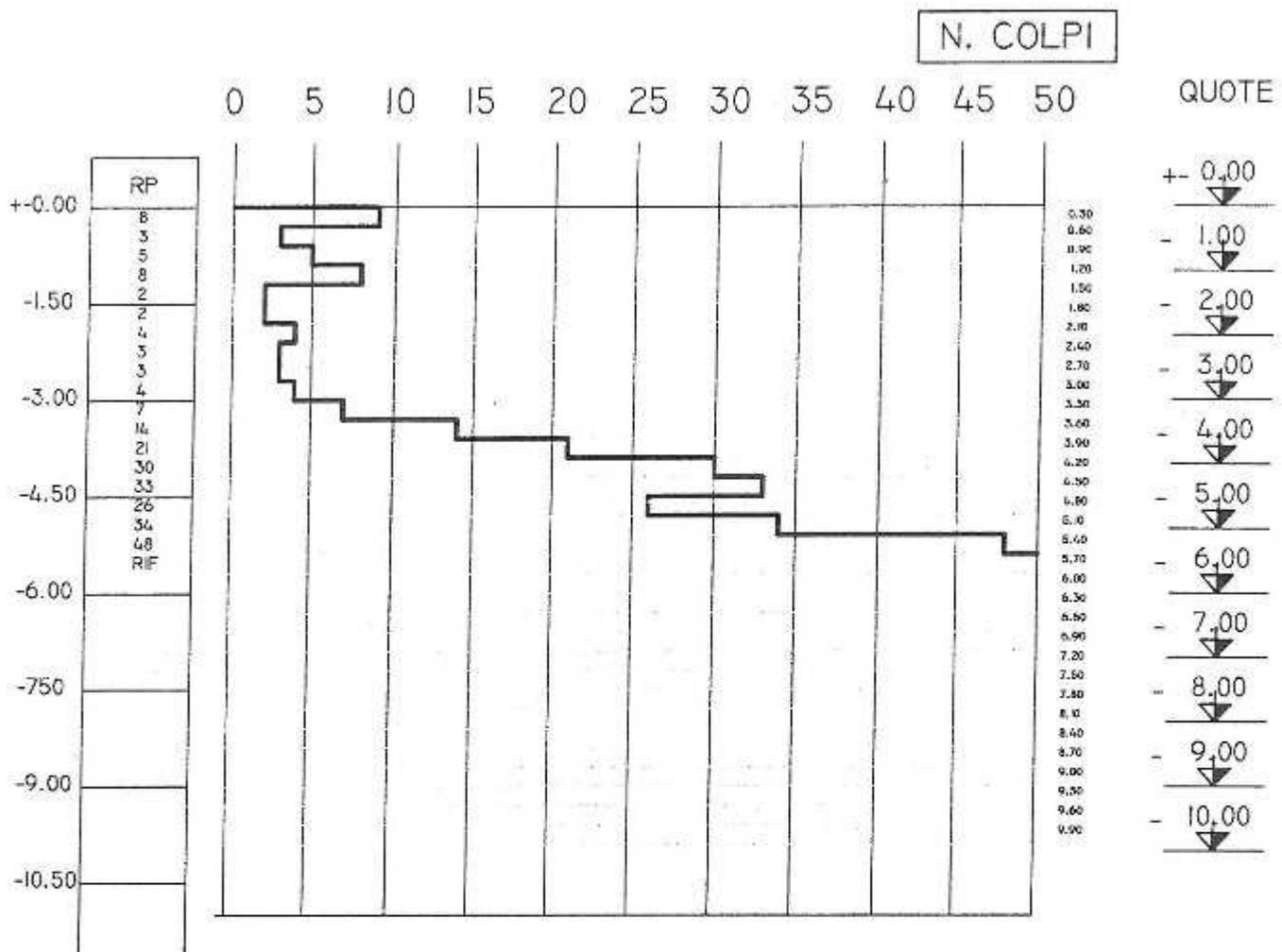
7

DOTT. ALBERTO ARENSI STUDIO IN PARABIAGO VIA S. MARIA, 152
TEL-FAX 0331 491805 349.6184870 e-mail: tarens@libero.it

PROVA PENETROMETRICA N. 8

PROFONDITA' RAGGIUNTA: -5.70 mt

QUOTA DI RIFERIMENTO p.c.



COMMITTENTE

IMMOBILIARE SERENA SRL

TITOLO DELL'OPERA

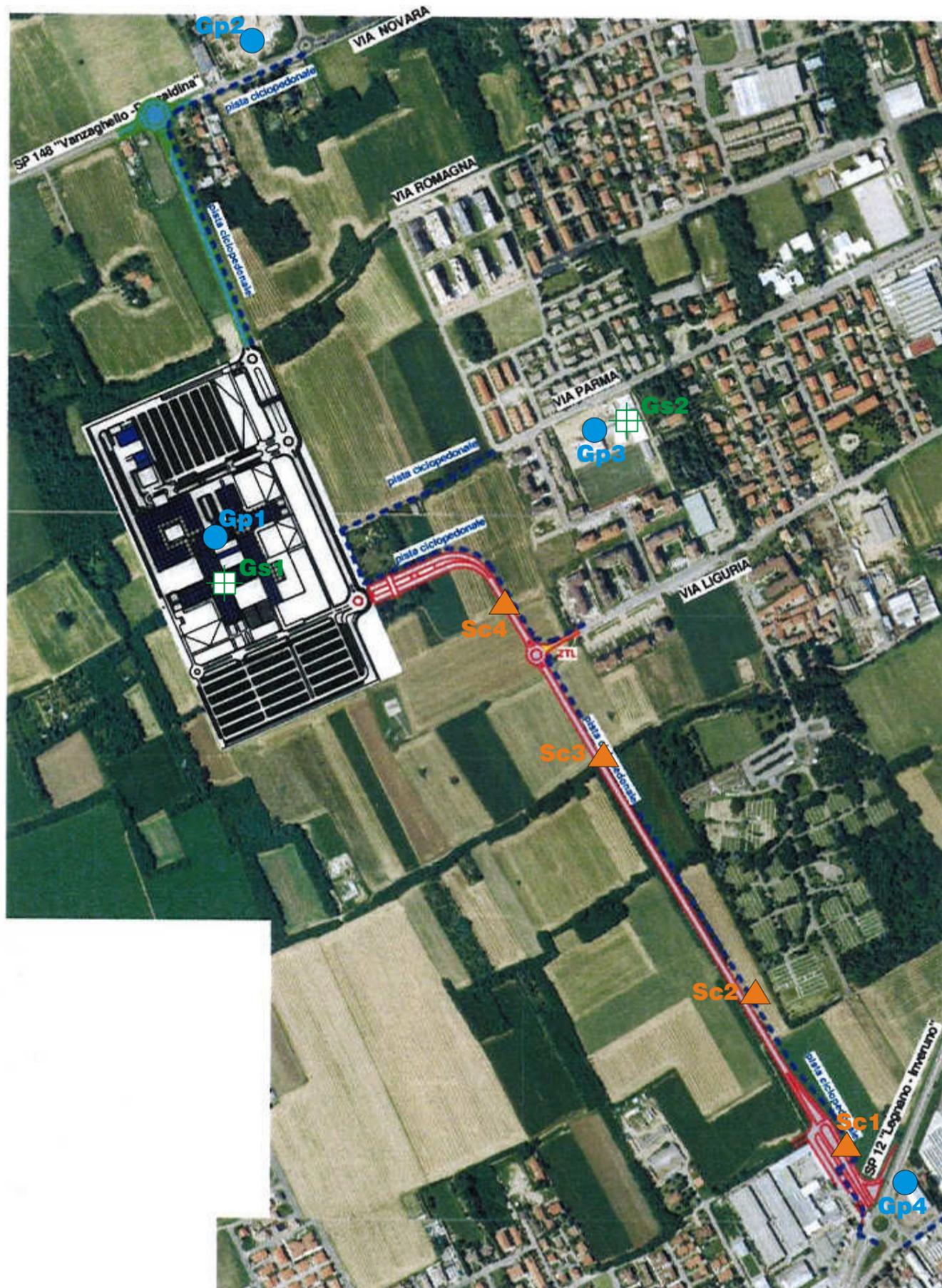
**EDIFICI RESIDENZIALI VIA RESTELLI -
SP12 - LEGNANO**

GRAFICO

8

DOTT. ALBERTO ARENSI STUDIO IN PARABIAGO VIA S. MARIA, 152
TEL-FAX 0331 491805 349.6184870 e-mail: tarens@libero.it

**N. 9 Indagine geognostica per la progettazione definitiva-
esecutiva delle bretella di collegamento tra la S.P.12 e il nuovo
polo ospedaliero (Dott. Geol. Luca Luoni – Novembre 2010)**



Sc1 ▲

Scavo esplorativo e relativo codice identificativo

Gp1 ●

Gruppo prove penetrometriche dinamiche e relativo codice identificativo

Gs1 ◻

Gruppo sondaggi geognostici e relativo codice identificativo

Committente
AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI LEGNANO

Progetto
NUOVA BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA S.P.12 E IL NUOVO POLO OSPEDALIERO

UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE

Tavola
4

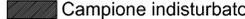
Scala

Data

NOVEMBRE 2010

STUDIO DI GEOLOGIA
CONSULENZE E SERVIZI
21052 Busto Arsizio (Va) - Via Torino, 12
tel. e fax: 0331 670987 - cell. 347 4663005
e-mail: info@studiogeologiauoni.it

Punto indagine: GS1		Comune: Legnano (MI)					
Cantiere: Nuovo Ospedale		Ditta esecutrice: Geoprogramdue S.r.l. - Bodio L. (Va)					
Data inizio: 01/03/2005 - Data fine: 04/03/2005		Metodo di perforazione: Carotaggio Continuo					
SONDAGGIO GEOGNOSTICO n.1 - SD1		Quota inizio sondaggio: p.c. (202.845 m s.l.m.)					
(0-20m)		 Campione rimaneggiato  Campione indisturbato					
Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Valori S.P.T.	Campioni	Piezometro
	0.00		Terreno coltivato colore marrone scuro			0.30	
1	0.50					0.50	
2			Sabbia e ghiaia debolmente limosa passante a sabbia e ghiaia limosa; colore marrone scuro		1.40 4-5-7 1.85	2.20 2.40	
3	2.90				2.90 7-6-6 3.35		
4					4.50 18-17-21 4.95		
5					6.10 32-35-38 6.55		
6			Alternanze di sabbia e ghiaia con ciottoli (diametro massimo 10 -12cm) da debolmente limose a limose - colore grigio chiaro		7.60 33-48-R 8.05		
7					9.00 22-14-23 9.45		
8					10.50 16-16-19 10.95		
9	10.00		Sabbia e ghiaia da debolmente limosa a limosa - colore grigio (ciottolo a -11,4m - diametro 12cm)		13.20 15-18-18 13.65		
10					15.00 6-7-9 15.45		
11						17.00 17.20	
12					18.20 26-19-24 18.65		
13	13.60						
14							
15			Sabbia con limo ghiaiosa, debolmente argillosa - colore marroncino				
16							
17							
18							
19	19.00						
20							

Punto indagine: GS1		Comune: Legnano (MI)					
Cantiere: Nuovo Ospedale		Ditta esecutrice: Geoprogramdue S.r.l. - Bodio L. (Va)					
Data inizio: 21/02/2005 - Data fine: 22/02/2005		Metodo di perforazione: Carotaggio Continuo					
SONDAGGIO GEOGNOSTICO n.1 - SD1		Quota inizio sondaggio: p.c. (m s.l.m.)					
(20-35m)		 Campione rimaneggiato  Campione indisturbato					
Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Valori S.P.T.	Campioni	Piezometro
	20.00		Alternanze di livelli ghiaioso-sabbiosi con ciottoli passanti a ghiaie - colore grigio		21.40 16-22-27 21.85		
21							
22							
23	22.50					23.00 23.20	
24			Sabbia e limo da argillosa a debolmente argillosa con tracce di ghiaia passante a limo con argilla e sabbia - colore marrone nocciola		24.10 9-8-9 24.55	25.00	
25						25.60	
26							
27	26.70		Sabbia e limo con ghiaia - colore marrone	27.10	27.10 15-24-33 27.55	27.10	
28	27.60					27.30	
29			Sabbia e ghiaia più o meno limosa - colore marrone				
30							
31	30.00		Ghiaia e sabbia con ciottoli sparsi (polverizzati) - colore grigio chiaro		30.00 22-29-36 30.45		
32							
33	32.00		Sabbia e ghiaia con ciottoli più o meno limosa - colore marrone		32.60 16-24-21 33.05		
34							
35	35.00				35.00 31-34-29 35.45		

Committente: TECHINT S.p.a. - IMPRESA VINCO S.r.l.	Comune: Legnano (MI)
Cantiere: Nuovo Ospedale	Ditta esecutrice: Geoprogramdue S.r.l. - Bodio L. (Va)
Data inizio: 21/02/2005 - Data fine: 22/02/2005	Metodo di perforazione: Carotaggio Continuo
SONDAGGIO GEOGNOSTICO n.2 - SD2	
Quota inizio sondaggio: p.c. (203.819 m s.l.m.)	
(0-20m)	
	

Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Valori S.P.T.	Campioni
	0.00		Terreno coltivo - marrone scuro			
1	0.50		Ghiaie e sabbie limose con rari ciottoli - marrone scuro		1.00 3-4-5 1.45	
2						
3	2.50		Ghiaie e sabbie debolmente limose con rari ciottoli - marrone chiaro		2.50 18-20-26 2.95	3.20 3.50
4	3.60		Trovante sino a 4m. Ciottoli e sabbie con ghiaie debolmente limose - grigio chiaro		4.00 27-32-R 4.45	
5	5.00		Sabbia - ghiaia con poco limo			
6	5.20		Ciottolo		5.50 24-36-50 5.95	
7	5.50		Alternanze di livelli ghiaioso-sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi con limo in percentuali variabili- Rari ciottoli			
8	7.40		Ciottolo		7.20 20-26-37 7.65	7.50 7.70
9	7.50		Ciottoli e ghiaie con sabbie più o meno limoso - argillosa - marrone chiaro / scuro		8.90 22-29-39 9.35	
10	10.00					
11			Ghiaie e sabbie più o meno limoso - argillose		10.70 16-17-18 11.15	
12	12.30		Limo sabbioso / argilloso con rara ghiaia - marrone scuro		12.20 18-21-26 12.65	12.00 12.20
13	13.00					
14			Ghiaie e sabbie più o meno argillose - colore marrone Da 14,5m aumenta la ghiaia		15.10 6-5-4 15.55	
15						
16						
17						
18	17.60		Ghiaia con qualche ciottolo - colore grigio chiaro		18.20 14-16-23 18.65	
19	18.00		Sabbie con limo argilloso ghiaiose - colore grigio marrone			19.40 19.80
20						

Committente: TECHINT S.p.a. - IMPRESA VINCO S.r.l.	Comune: Legnano (MI)
Cantiere: Nuovo Ospedale	Ditta esecutrice: Geoprogramdue S.r.l. - Bodio L. (Va)
Data inizio: 21/02/2005 - Data fine: 22/02/2005	Metodo di perforazione: Carotaggio Continuo
SONDAGGIO GEOGNOSTICO n.2 - SD2	
Quota inizio sondaggio: p.c. (203.63 m s.l.m.)	
(20-35m)	
	

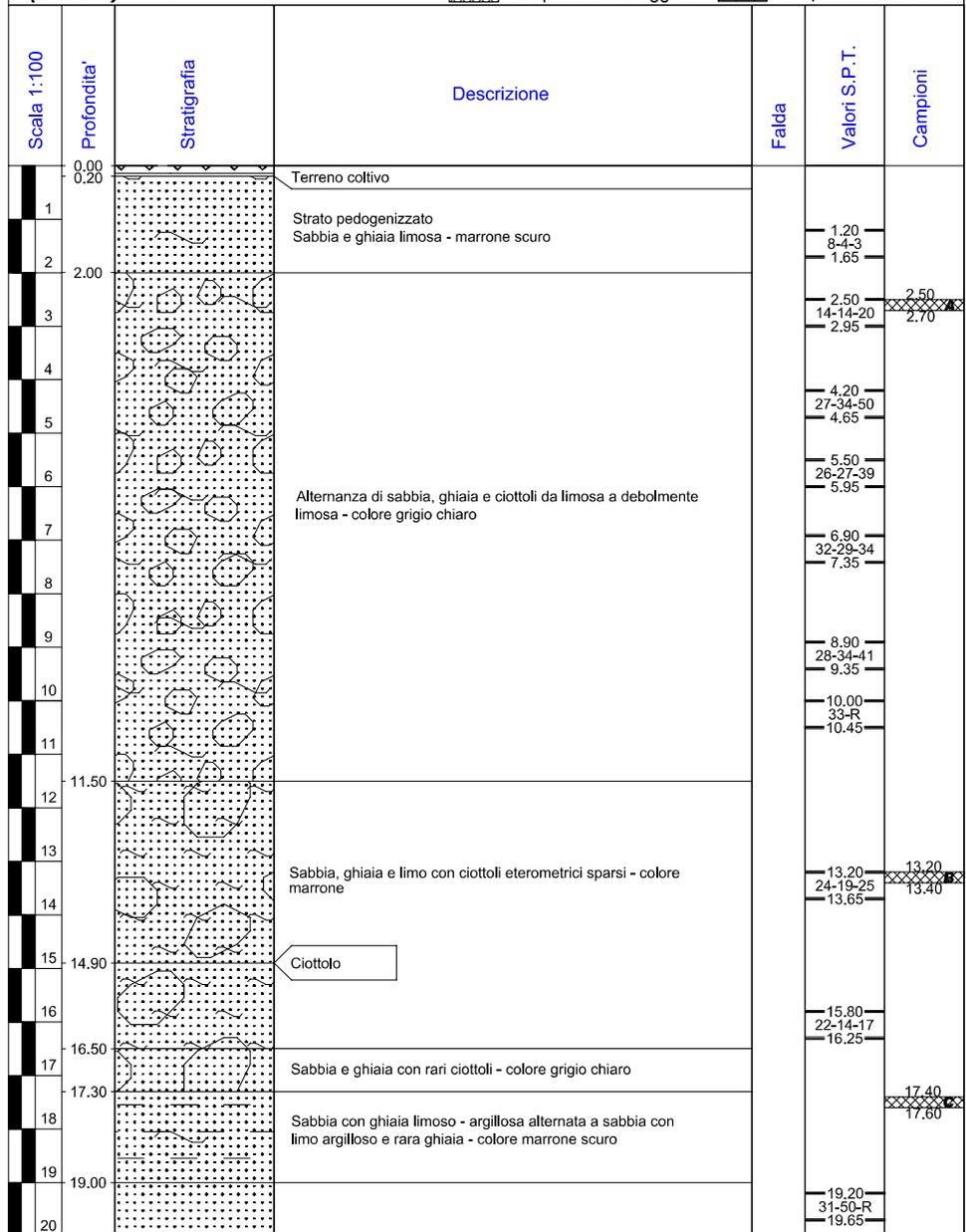
Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Valori S.P.T.	Campioni
	20.00		Sabbie e ghiaie limose con argilla e qualche ciottolo - grigio marrone			
21	21.00		Ciottolo			
22	21.20		Sabbie limose con rara ghiaia		21.50 16-19-27 21.95	
23	22.00		Ciottolo			
24	22.20		Sabbie e ghiaie limose con poca argilla - colore marrone chiaro		24.00 14-15-21 24.45	
25	25.00					25.00
26	25.60		Livello sabbioso / sabbioso limoso con ghiaia da 26m - marrone bruno			25.60
27	27.20		Ghiaia e sabbia da limosa a debolmente limosa con rari ciottoli (polverizzati) - grigio		27.20 12-12-11 27.65	
28						
29	29.20		Sabbia e ghiaia con ciottoli da debolmente limosa a limosa		30.00 19-27-R 30.45	
30						
31						
32	32.00		Sabbia argilloso limosa con rara ghiaia - marrone scuro		32.70 21-15-18 33.15	32.00 32.20
33	33.00					
34			Sabbia e ghiaia da debolmente limosa a limosa con rari ciottoli		35.00 27-29-32 35.45	
35	35.00					

Dott. Luca Luoni

Via Flora, 140 20025 Legnano (MI)

Tel e Fax 0331 544748

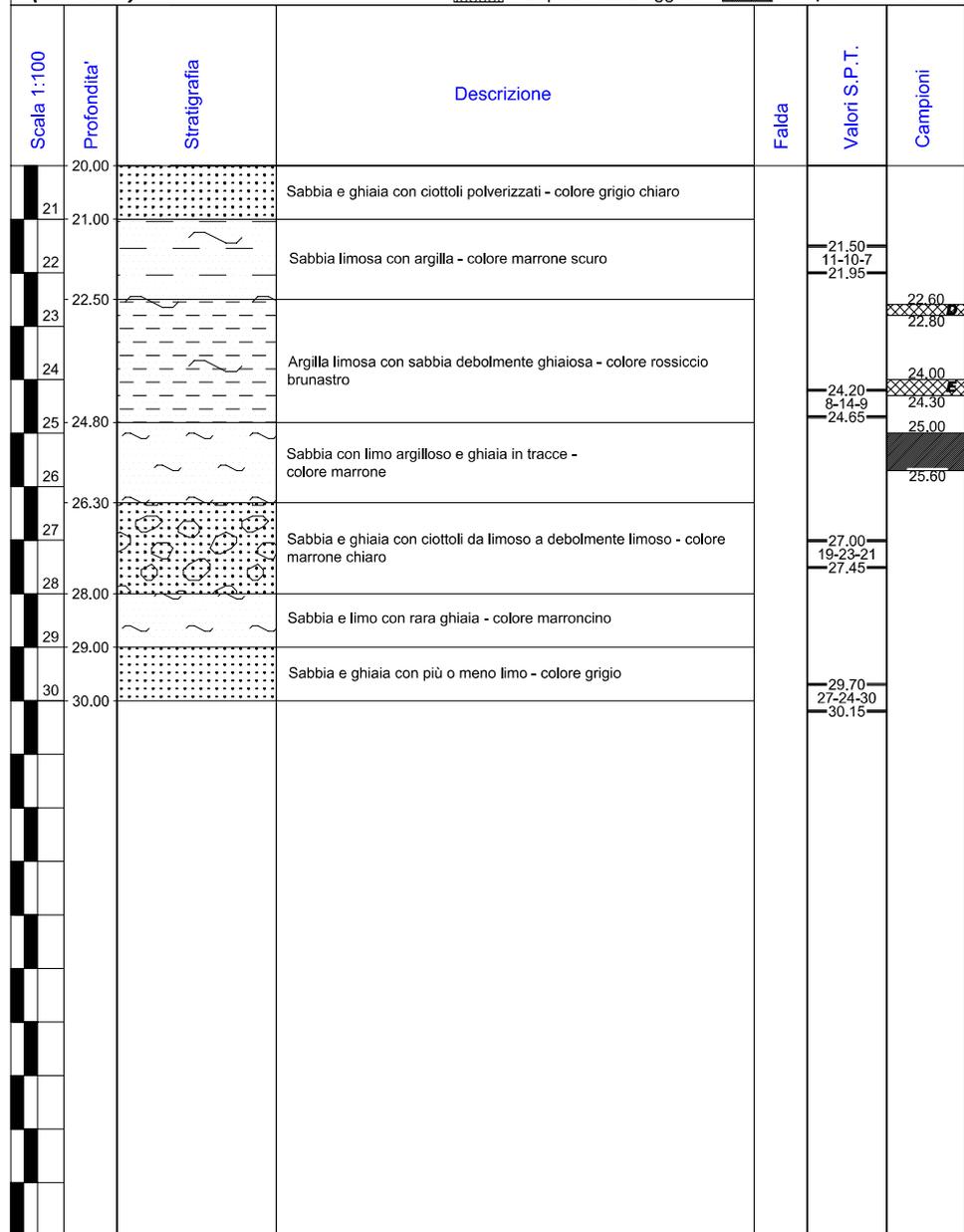
Committente: TECHINT S.p.a. - IMPRESA VINCO S.r.l.	Comune: Legnano (MI)
Cantiere: Nuovo Ospedale	Ditta esecutrice: Geoprogramdue S.r.l. - Bodio L. (Va)
Data inizio: 17/02/2005 - Data fine: 19/02/2005	Metodo di perforazione: Carotaggio Continuo
SONDAGGIO GEOGNOSTICO n.3 - SD3	
Quota inizio sondaggio: p.c. (203.813 m s.l.m.)	
(0-20m)	
	

**Dott. Luca Luoni**

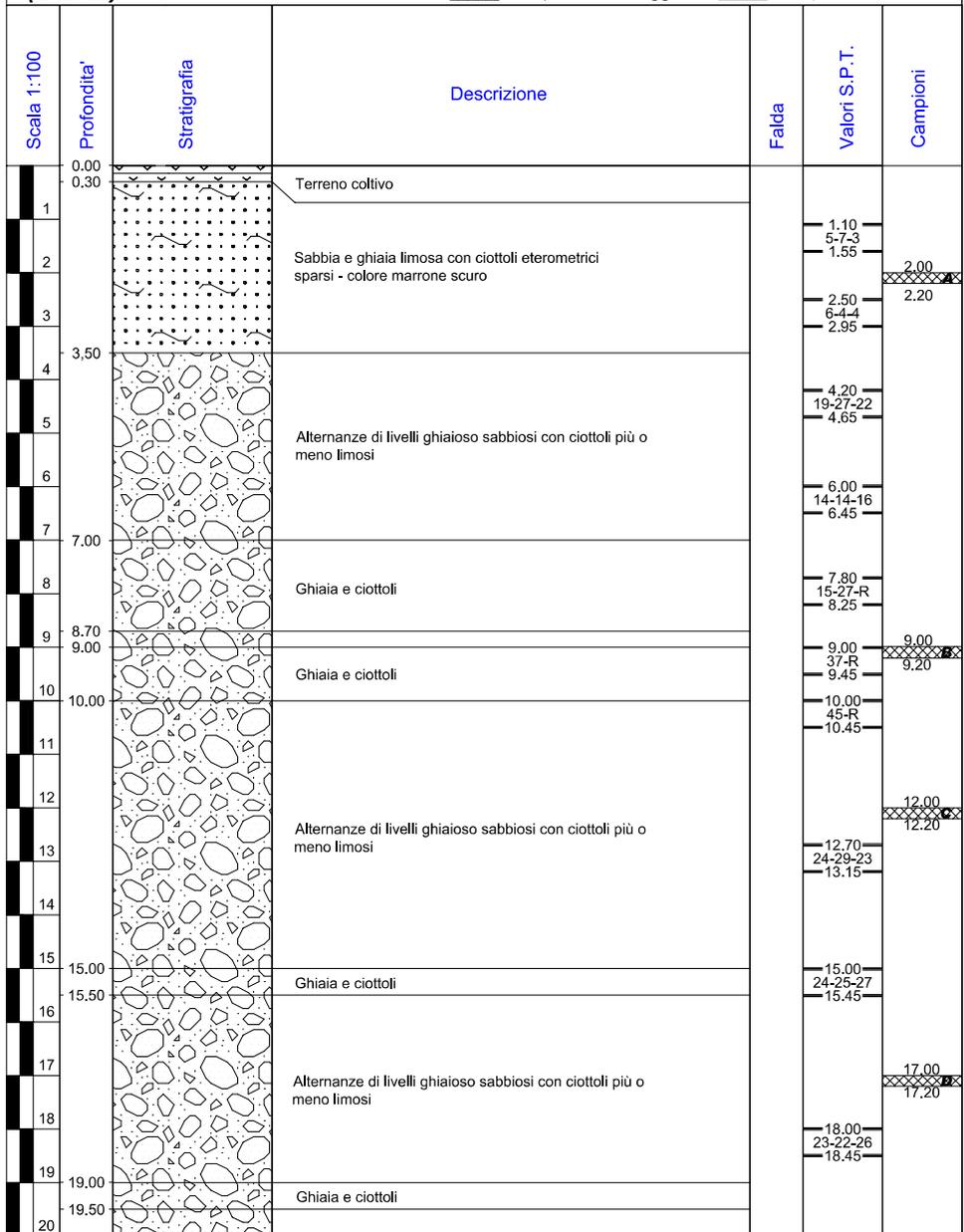
Via Flora, 140 20025 Legnano (MI)

Tel e Fax 0331 544748

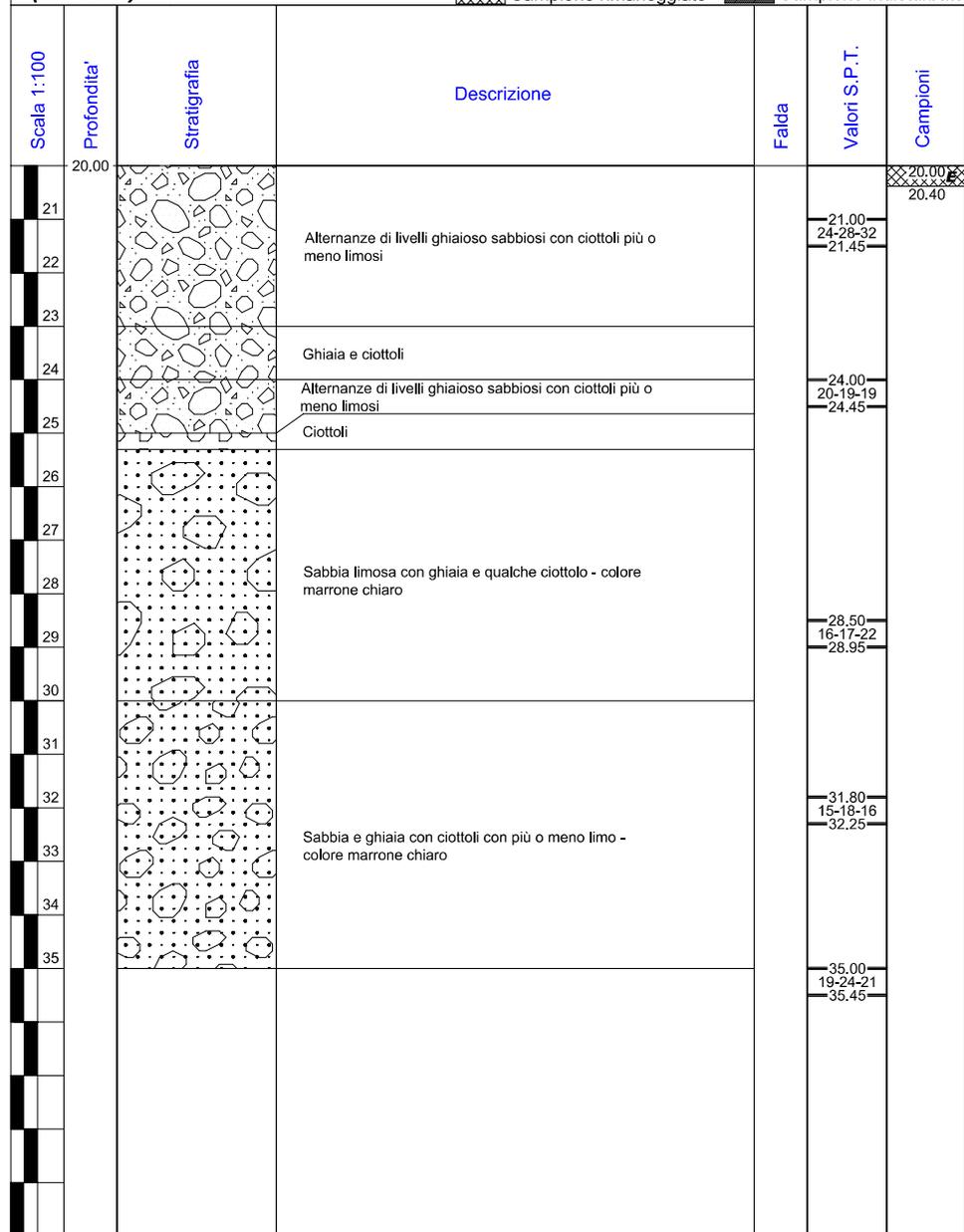
Committente: TECHINT S.p.a. - IMPRESA VINCO S.r.l.	Comune: Legnano (MI)
Cantiere: Nuovo Ospedale	Ditta esecutrice: Geoprogramdue S.r.l. - Bodio L. (Va)
Data inizio: 17/02/2005 - Data fine: 19/02/2005	Metodo di perforazione: Carotaggio Continuo
SONDAGGIO GEOGNOSTICO n.3 - SD3	
Quota inizio sondaggio: p.c. (203.63 m s.l.m.)	
(20-35m)	
	



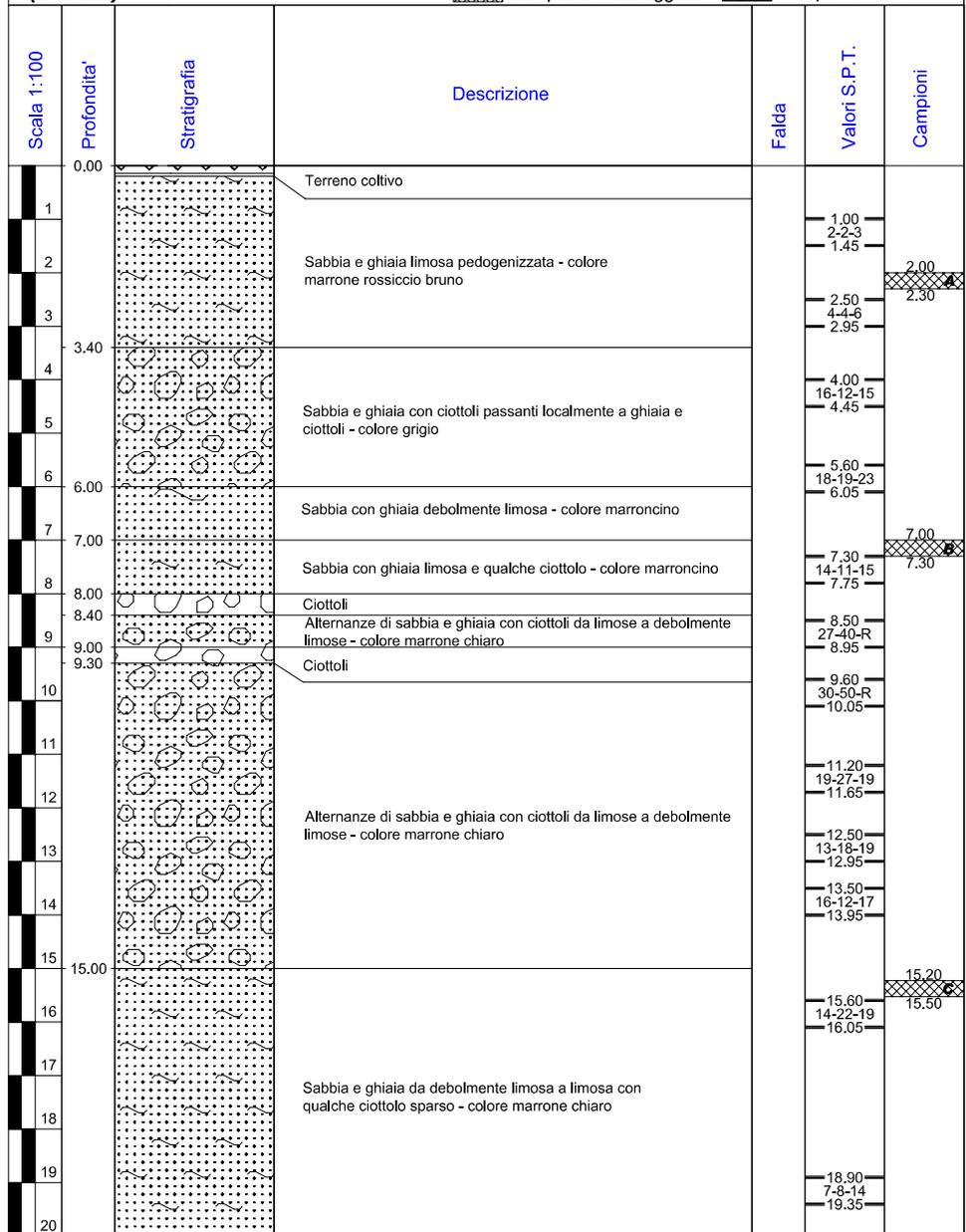
Committente: TECHINT S.p.a. - IMPRESA VINCO S.r.l.	Comune: Legnano (MI)
Cantiere: Nuovo Ospedale	Ditta esecutrice: Geoprogramdue S.r.l. - Bodio L. (Va)
Data inizio: 25/02/2005 - Data fine: 28/02/2005	Metodo di perforazione: Carotaggio Continuo
SONDAGGIO GEOGNOSTICO n.4 - SD4	
Quota inizio sondaggio: p.c. (203.319 m s.l.m.)	
(0-20m)	
 Campione rimaneggiato	 Campione indisturbato



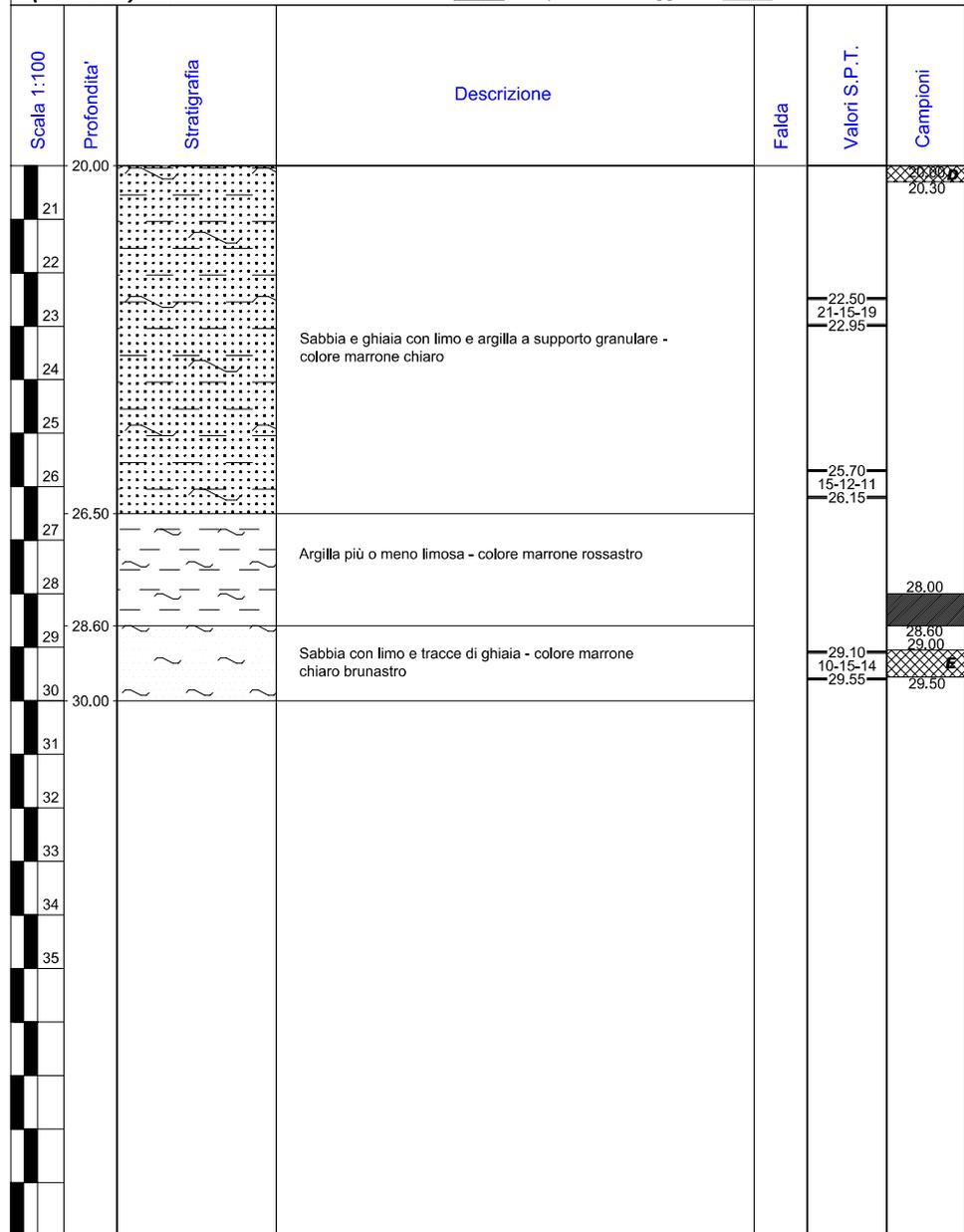
Committente: TECHINT S.p.a. - IMPRESA VINCO S.r.l.	Comune: Legnano (MI)
Cantiere: Nuovo Ospedale	Ditta esecutrice: Geoprogramdue S.r.l. - Bodio L. (Va)
Data inizio: 25/02/2005 - Data fine: 28/02/2005	Metodo di perforazione: Carotaggio Continuo
SONDAGGIO GEOGNOSTICO n.4 - SD4	
Quota inizio sondaggio: p.c. (203.47 m s.l.m.)	
(20-35m)	
 Campione rimaneggiato	 Campione indisturbato



Committente: TECHINT S.p.a. - IMPRESA VINCO S.r.l.	Comune: Legnano (MI)
Cantiere: Nuovo Ospedale	Ditta esecutrice: Geoprogramdue S.r.l. - Bodio L. (Va)
Data inizio: 23/02/2005 - Data fine: 25/02/2005	Metodo di perforazione: Carotaggio Continuo
SONDAGGIO GEOGNOSTICO n.5 - SD5	Quota inizio sondaggio: p.c. (203.357 m s.l.m.)
(0-20m)	 Campione rimaneggiato  Campione indisturbato



Committente: TECHINT S.p.a. - IMPRESA VINCO S.r.l.	Comune: Legnano (MI)
Cantiere: Nuovo Ospedale	Ditta esecutrice: Geoprogramdue S.r.l. - Bodio L. (Va)
Data inizio: 23/02/2005 - Data fine: 25/02/2005	Metodo di perforazione: Carotaggio Continuo
SONDAGGIO GEOGNOSTICO n.5 - SD5	Quota inizio sondaggio: p.c. (203.38 m s.l.m.)
(20-35m)	 Campione rimaneggiato  Campione indisturbato



**N. 10 Riqualificazione idraulica ed ambientale del Fiume Olona
nella zona del Castello di Legnano**

LOCALITA': Legnano - Castello

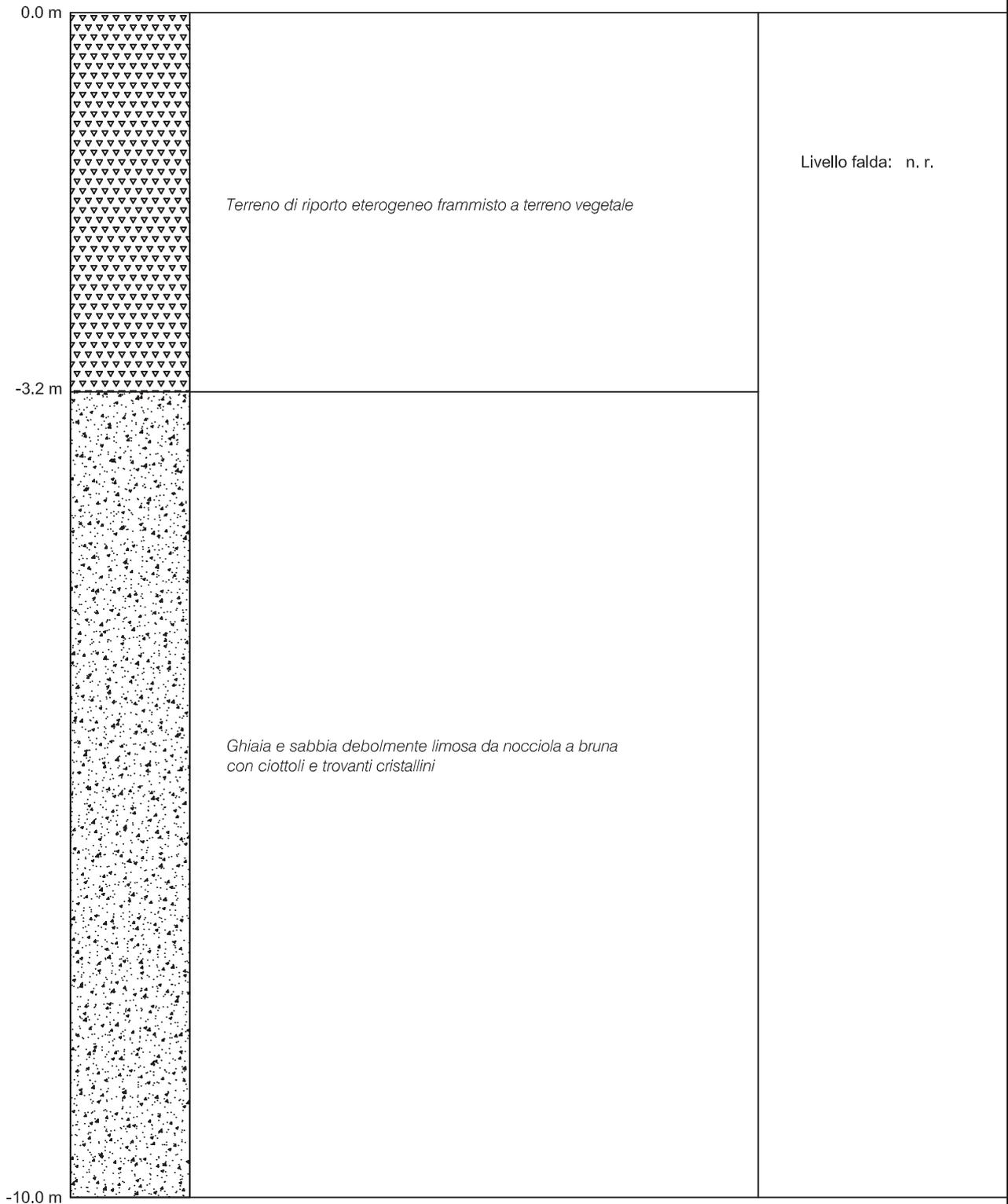
Data: 23/03/2009

COMMITTENTE: Comune di Legnano

Sondaggio: S1

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

NOTE



CO GEO Studio Associato di geologia applicata

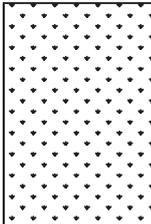
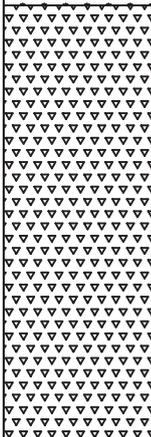
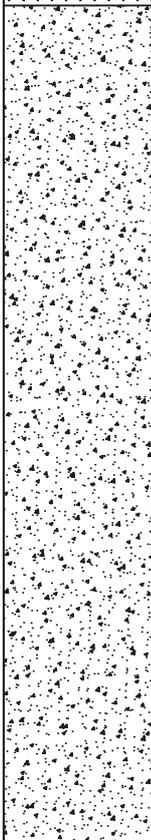
CASTIGLIONI dott. geol. Flavio LUCINI dott. geol. Mario
Cavallasca, Via S.Fermo 65 tel. 031/536344 fax 031/2170119

LOCALITA': Legnano - Castello

Data :23/03/2009

COMMITTENTE: Comune di Legnano

Sondaggio: S2

	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	NOTE
0.0 m	 <i>Terreno vegetale</i>	Livello falda: n. r.
-1.5 m	 <i>Terreno di riporto eterogeneo frammisto a terreno vegetale (limo bruno con ghiaia, ciottoli e trovanti)</i>	
-4.4 m	 <i>Ghiaia e sabbia debolmente limosa da nocciola a grigia con ciottoli e trovanti cristallini</i>	
-10.0 m		

CO GEO Studio Associato di geologia applicata

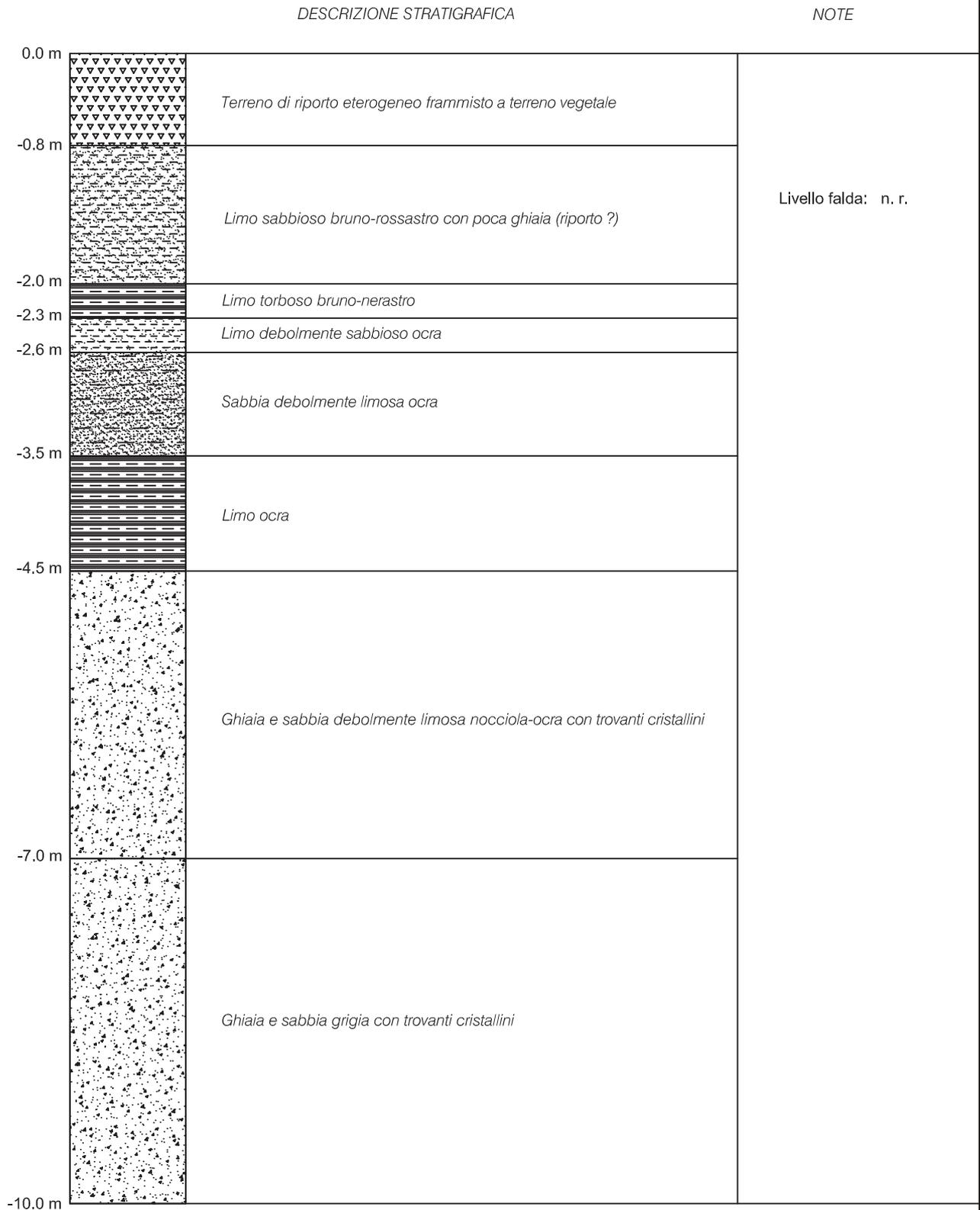
CASTIGLIONI dott. geol. Flavio LUCINI dott. geol. Mario
Cavallasca, Via S.Fermo 65 tel. 031/536344 fax 031/2170119

LOCALITA': Legnano - Castello

Data: 24/03/2009

COMMITTENTE: Comune di Legnano

Sondaggio: S3



CO GEO Studio Associato di geologia applicata

CASTIGLIONI dott. geol. Flavio LUCINI dott. geol. Mario
Cavallasca, Via S.Fermo 65 tel. 031/536344 fax 031/2170119

STRATIGRAFIE POZZI

Pozzo eseguito dalla

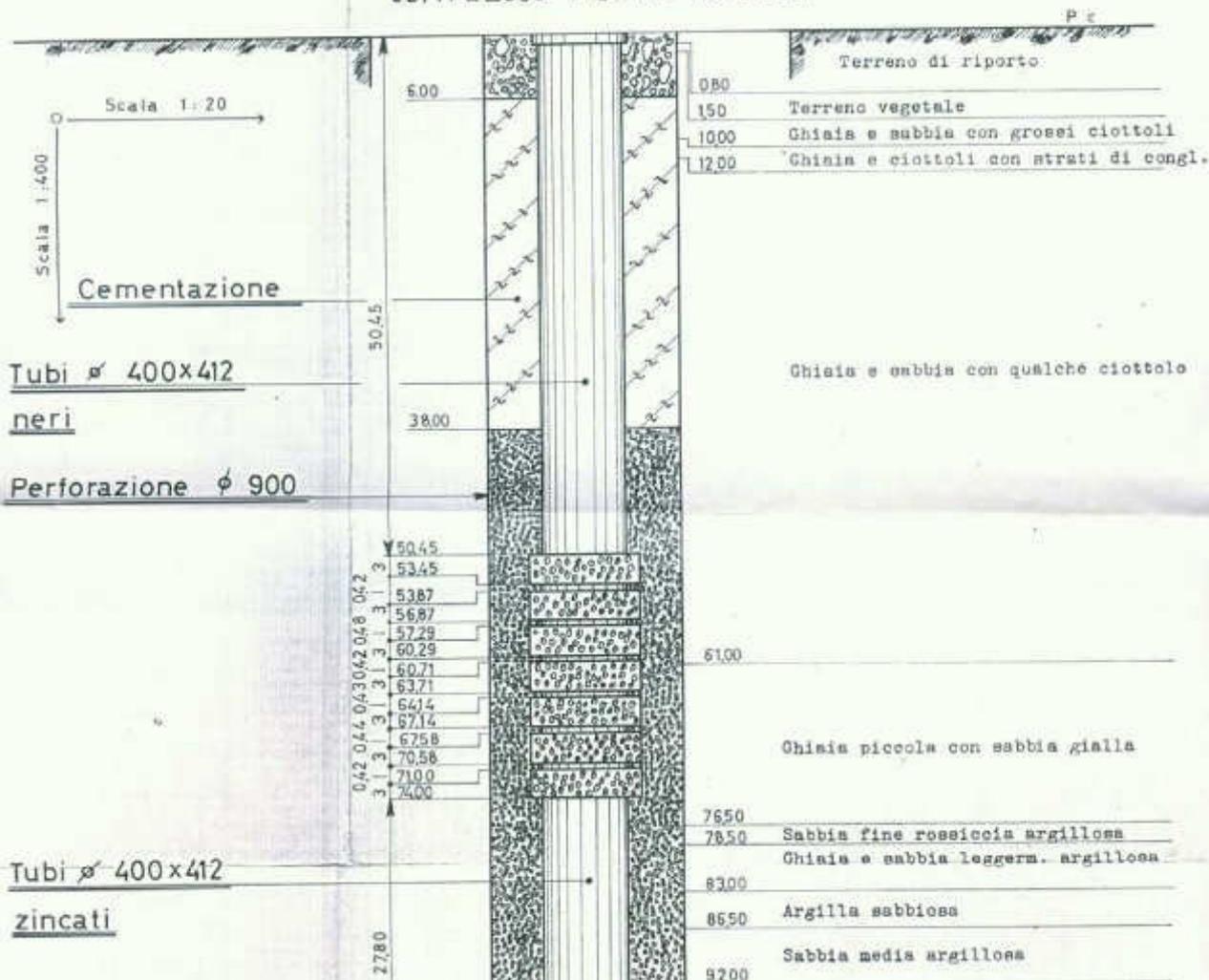
S. p. a. J. MASSARENTI PIACENZA

per

COMUNE DI LEGNANO
COMPLESSO PISCINE COMUNALI



Il Direttore f.f.
(Bosozzi p.a. P. Luigi)



Tubi 400x412
neri

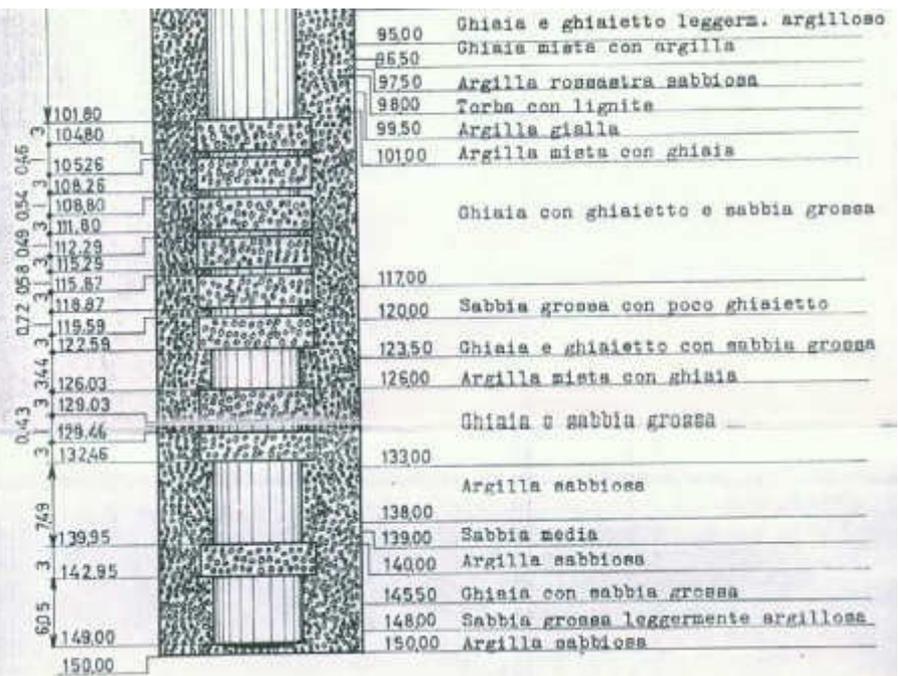
Perforazione 900

Tubi 400x412
zincati

Filtri prefabbricati

∅ 400 x 412 x 520

zincati



ESITO DELLA PROVA		
Livello statico	mt.	26.40
Livello dinamico	mt.	30.20
Portata lt/1"		68

Pozzo N.° 3205

Disegno N.° PZ/003/1611

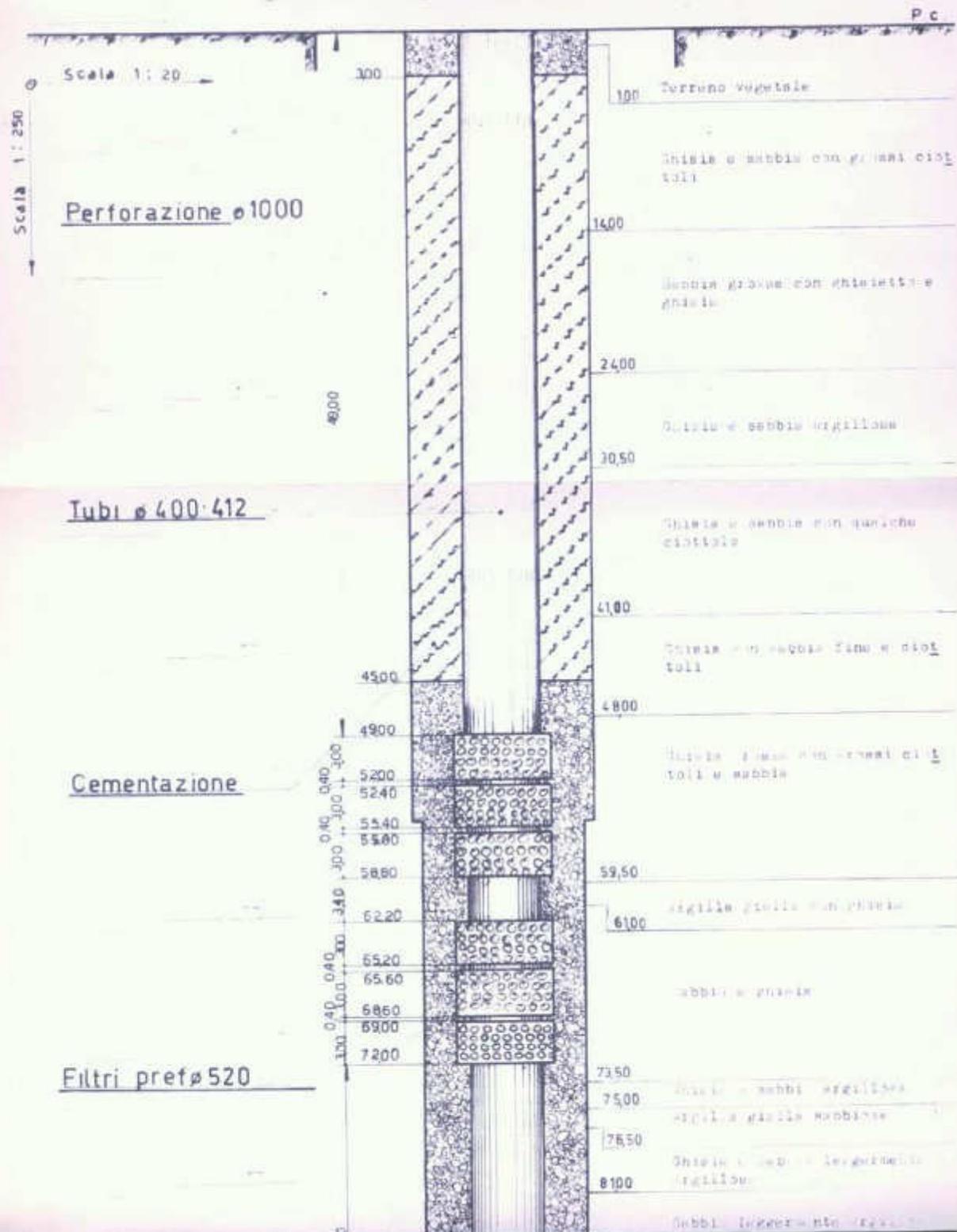
Ultimato il 17 10 1968

Pozzo eseguito dalla

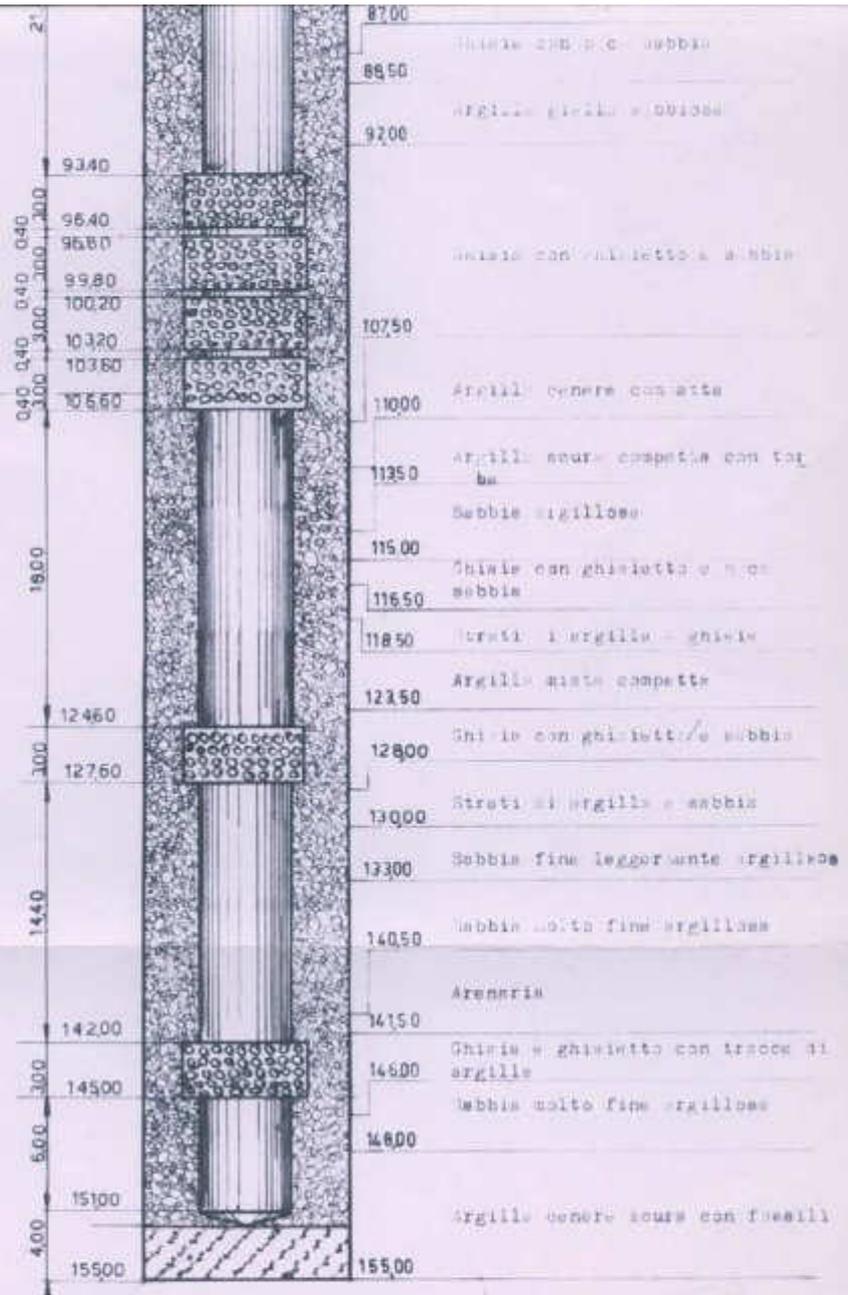
S.p.A. J. MASSARENTI PIACENZA

per

COMUNE di LEGNANO - NUOVA
VIA P.R.G. - MAZZAFAME - II



Perforazione ϕ 900



Cementazione

ESITO DELLA PROVA		
Livello statico	mt.	40,70
Livello dinamico	mt.	44,85
Portata	lt./ 1'	63

Pozzo N° 3395

Disegno N° PZ/003/

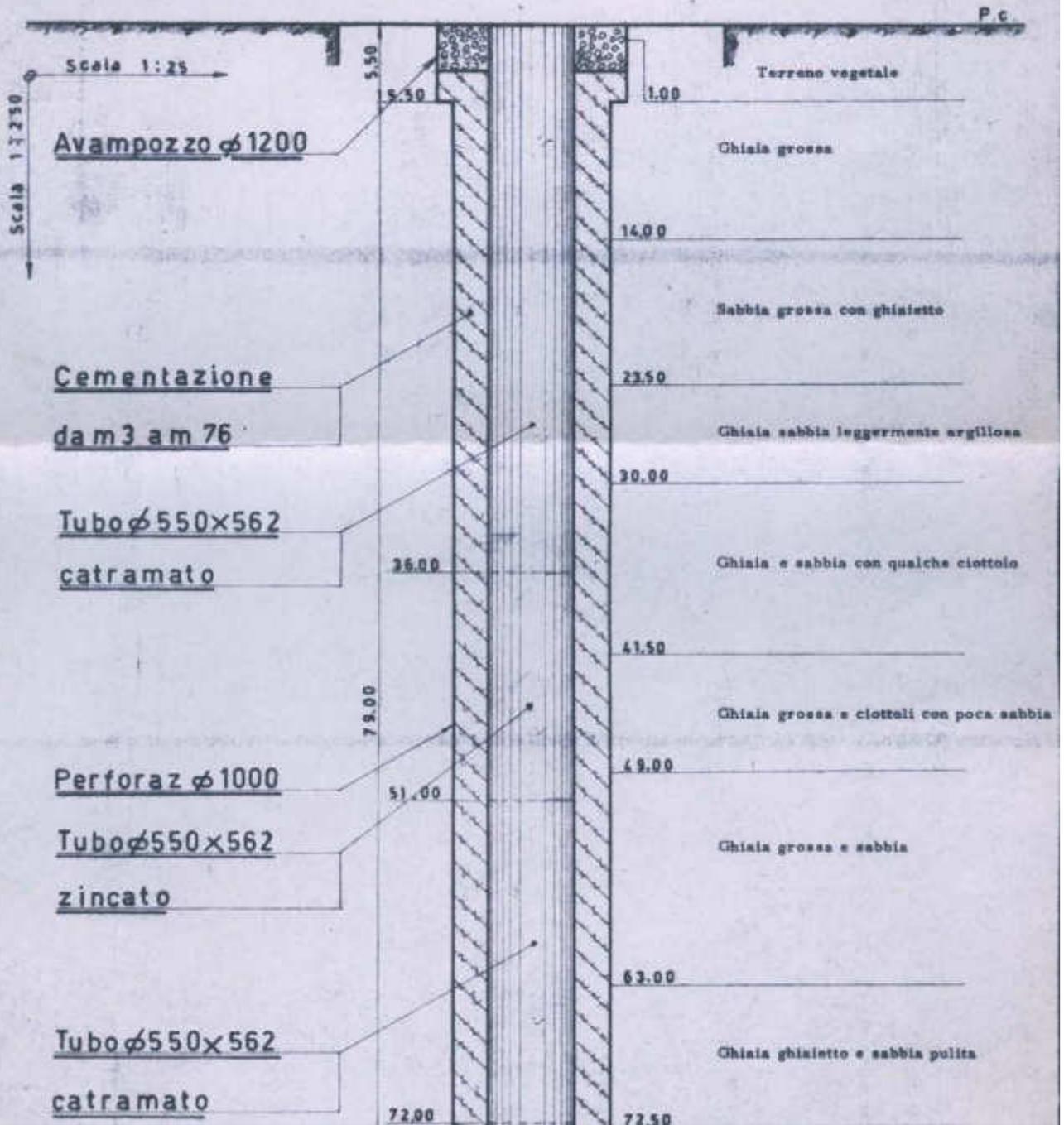
Ultimato il 25-9-70

Pozzo eseguito dalla

S.p.A. J. MASSARENTI PIACENZA

per

COMUNE di LEGNANO - NUOVA
VIA P. R. G. - MAZZAFAME - III



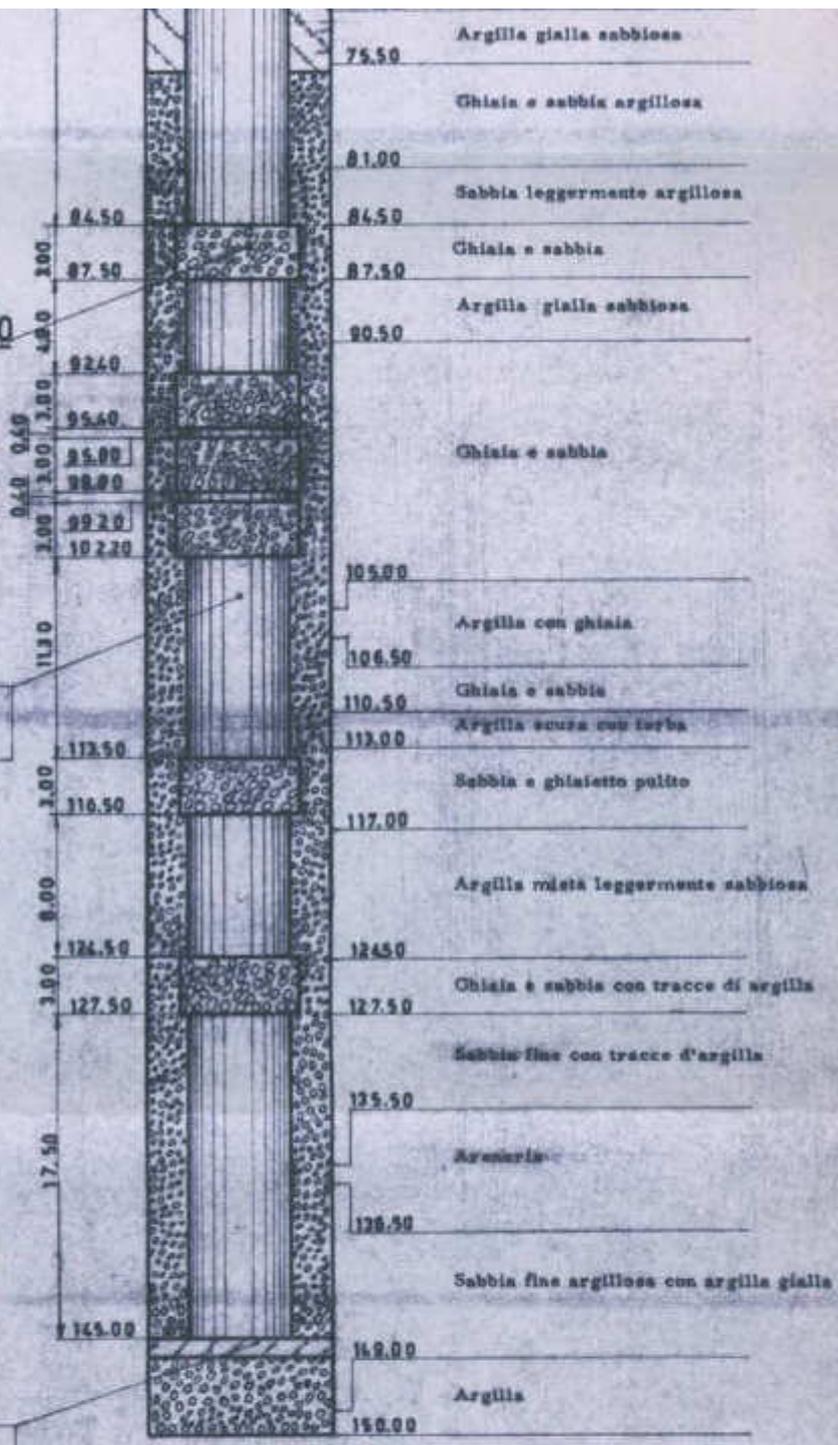
Prefiltri 550x562x670

Tubo ϕ 550x562

zincato

Tappo in cemento

da m145a m146



ESITO DELLA PROVA		
Livello statico	mt.	40
Livello dinamico	mt.	51
Portata S. / l'		40

Pozzo N° 3446

Disegno N° PZ/003/

Ultimato il 21-10-71

s.p.a. J. MASSARENTI Piacenza

per

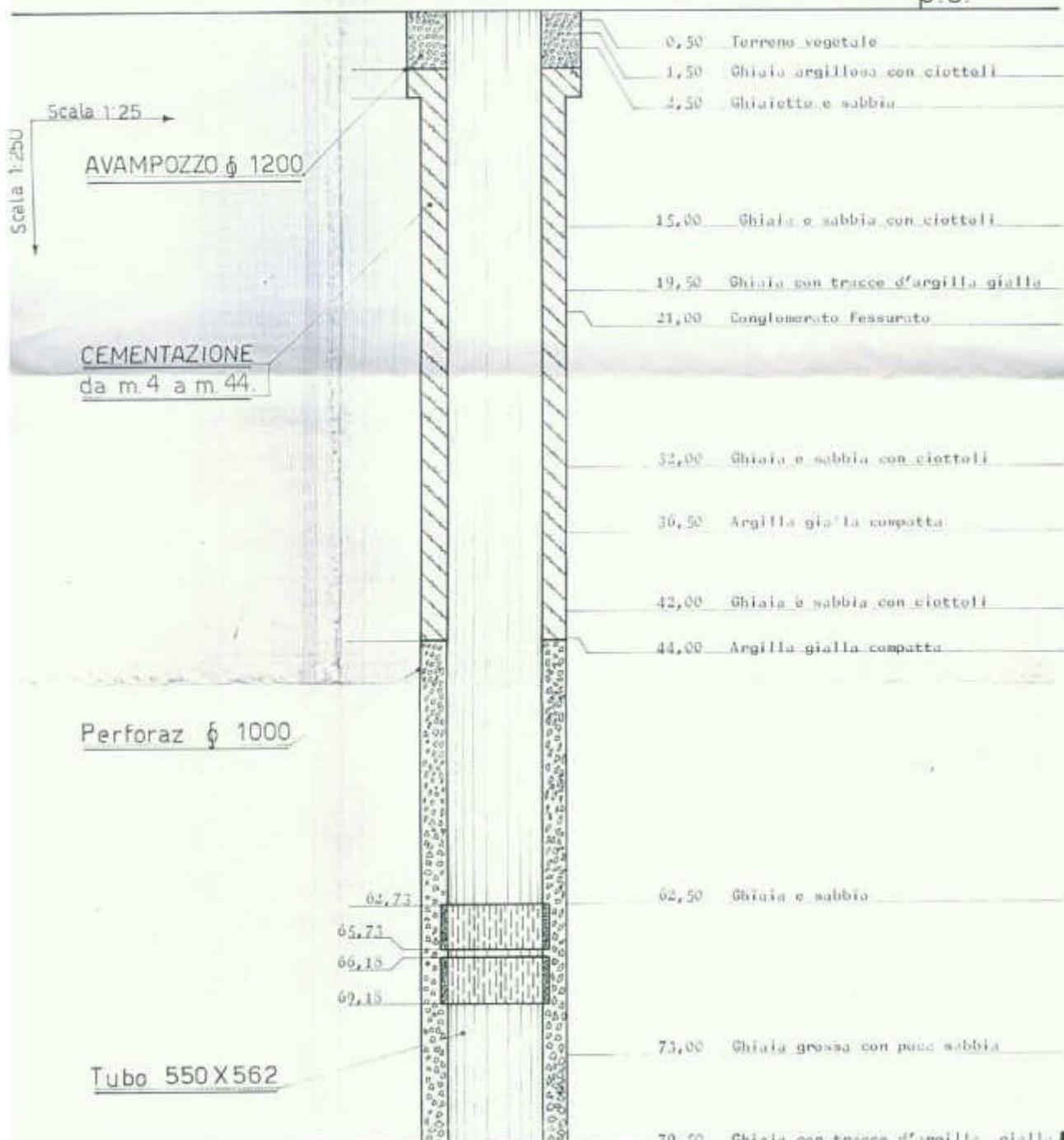
COMUNE DI LEGNANO - vicinale

boschi per Ravello

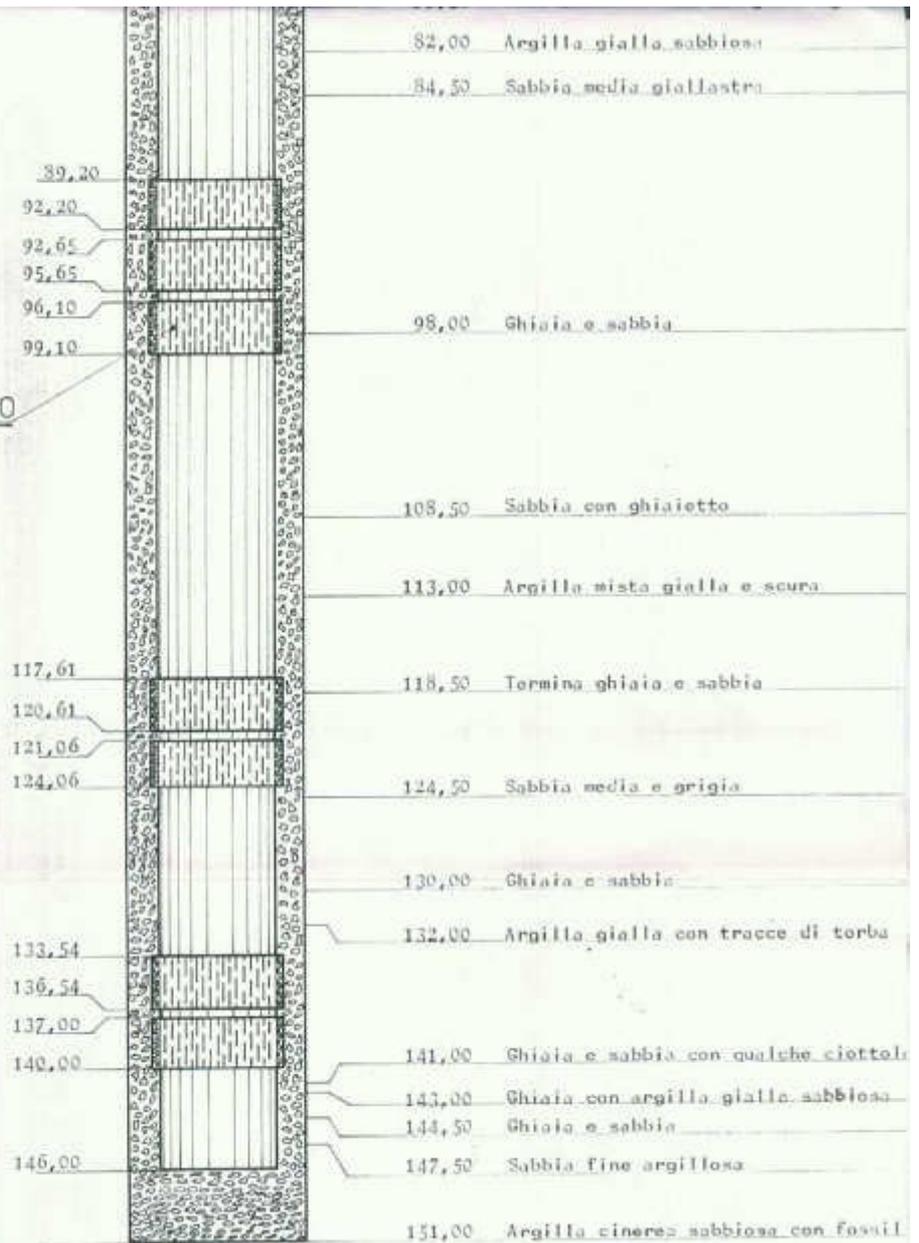


Il Direttore E.F.
(Bucchi p. P. Luigi)

p.c.



Prefiltri 550X562X670



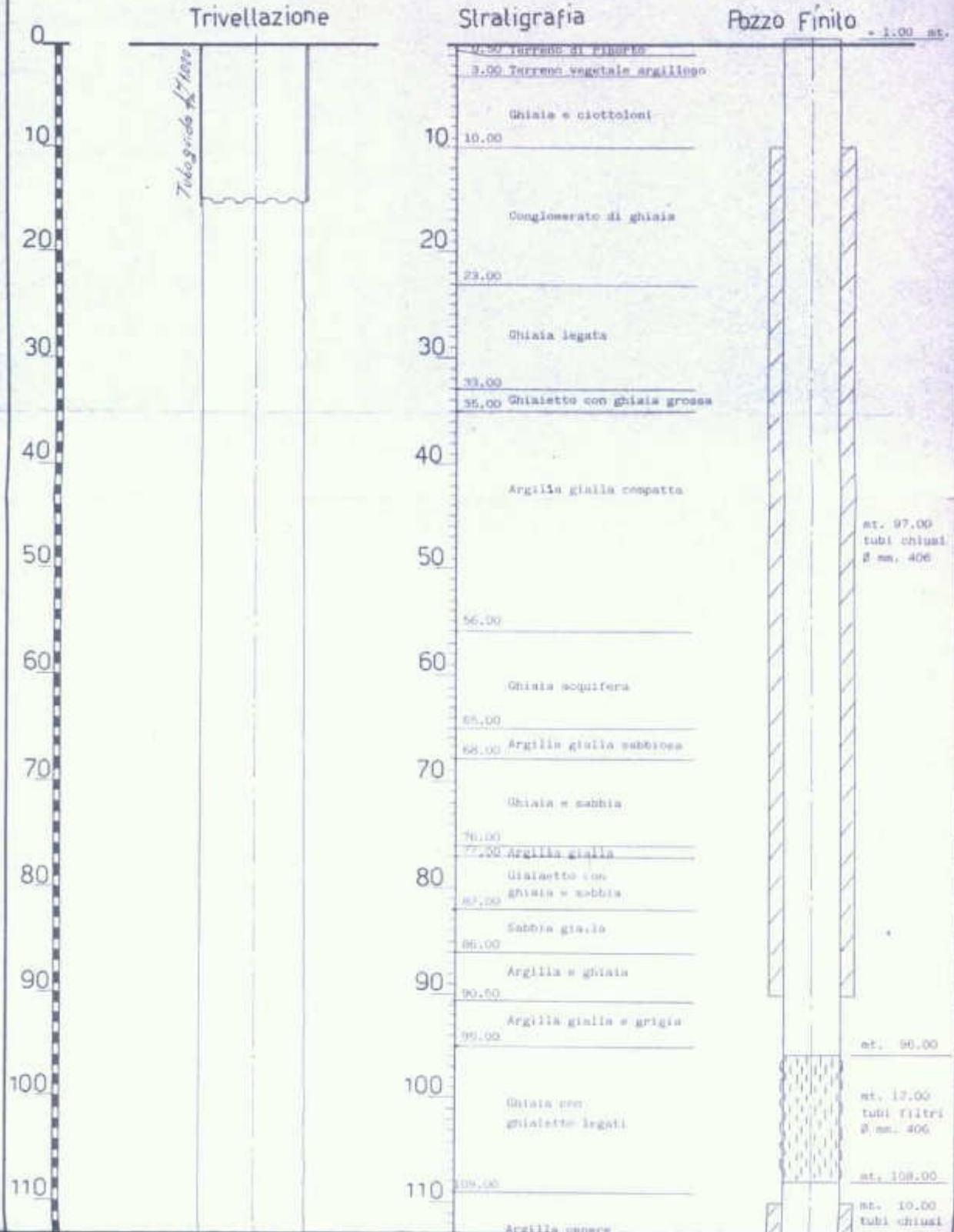
livello statico mt. 40.60
 livello dinamico mt. 45.42
 portata l' 61.

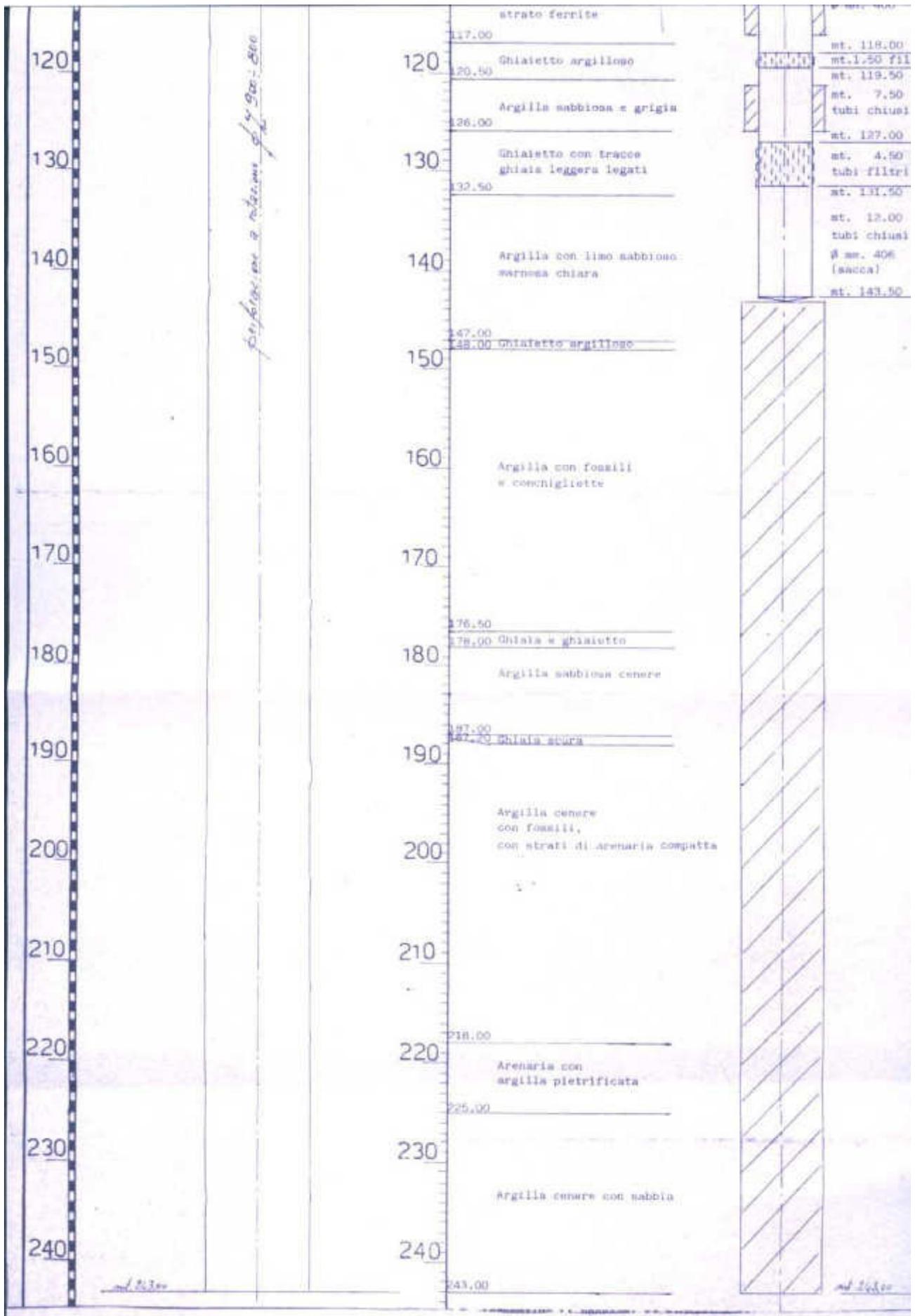
Pozz n° 3447
 ultimato 14-4-73

IMPRESA NEGRETTI S.r.l. CORTEOLONA

POZZO di LEGNANO - Viale Ciro Menotti, angolo Via Pace (PACE I°)
 COMMITT Spett.le A. M.G.A. di LEGNANO Iniziale Maggio 1988
 Ultimato Giugno 1988

Statico mt. 39,00 Dinamico mt. 59,00 Abbassamento mt. 20,00 Portata l/m. 28,-



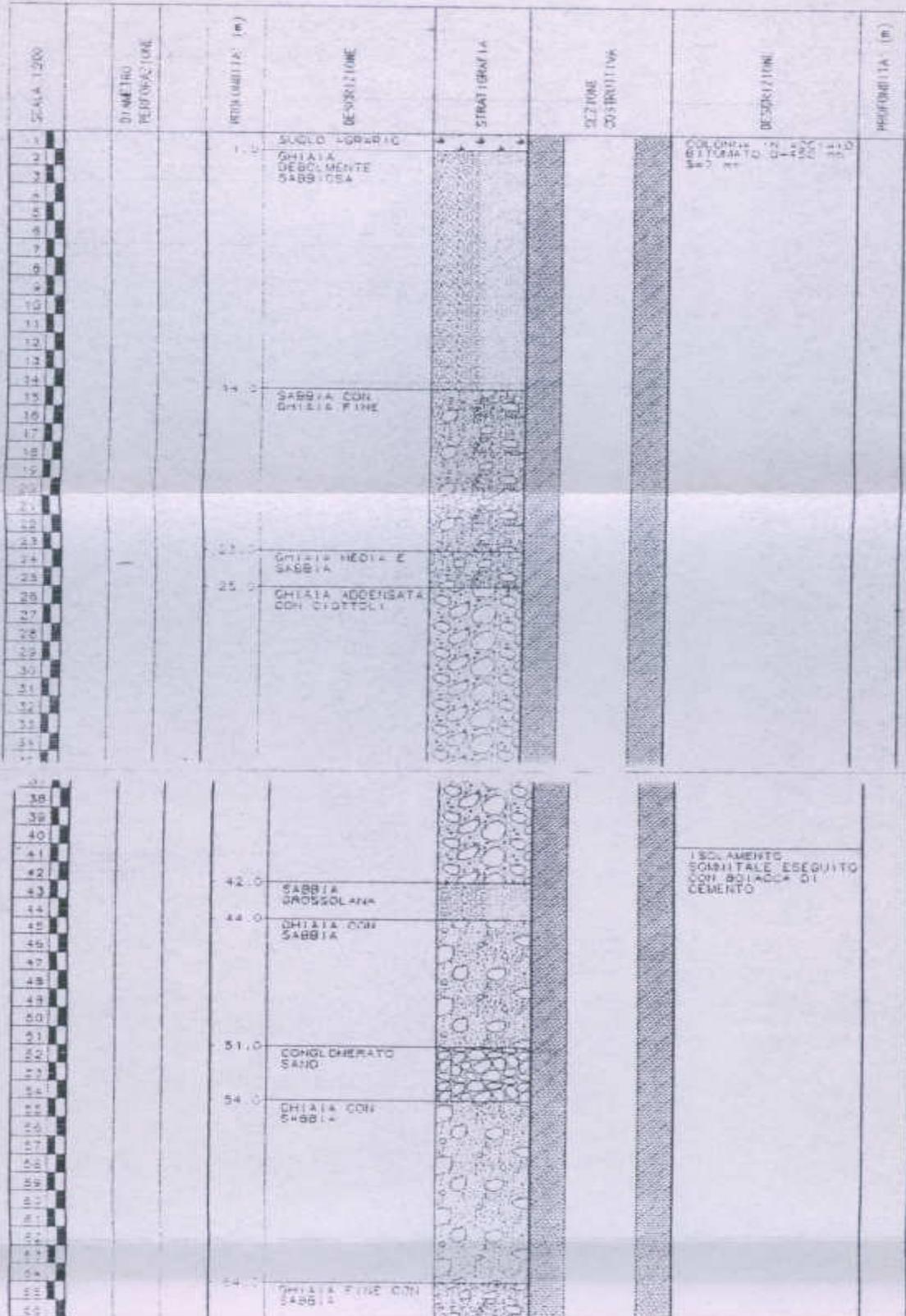


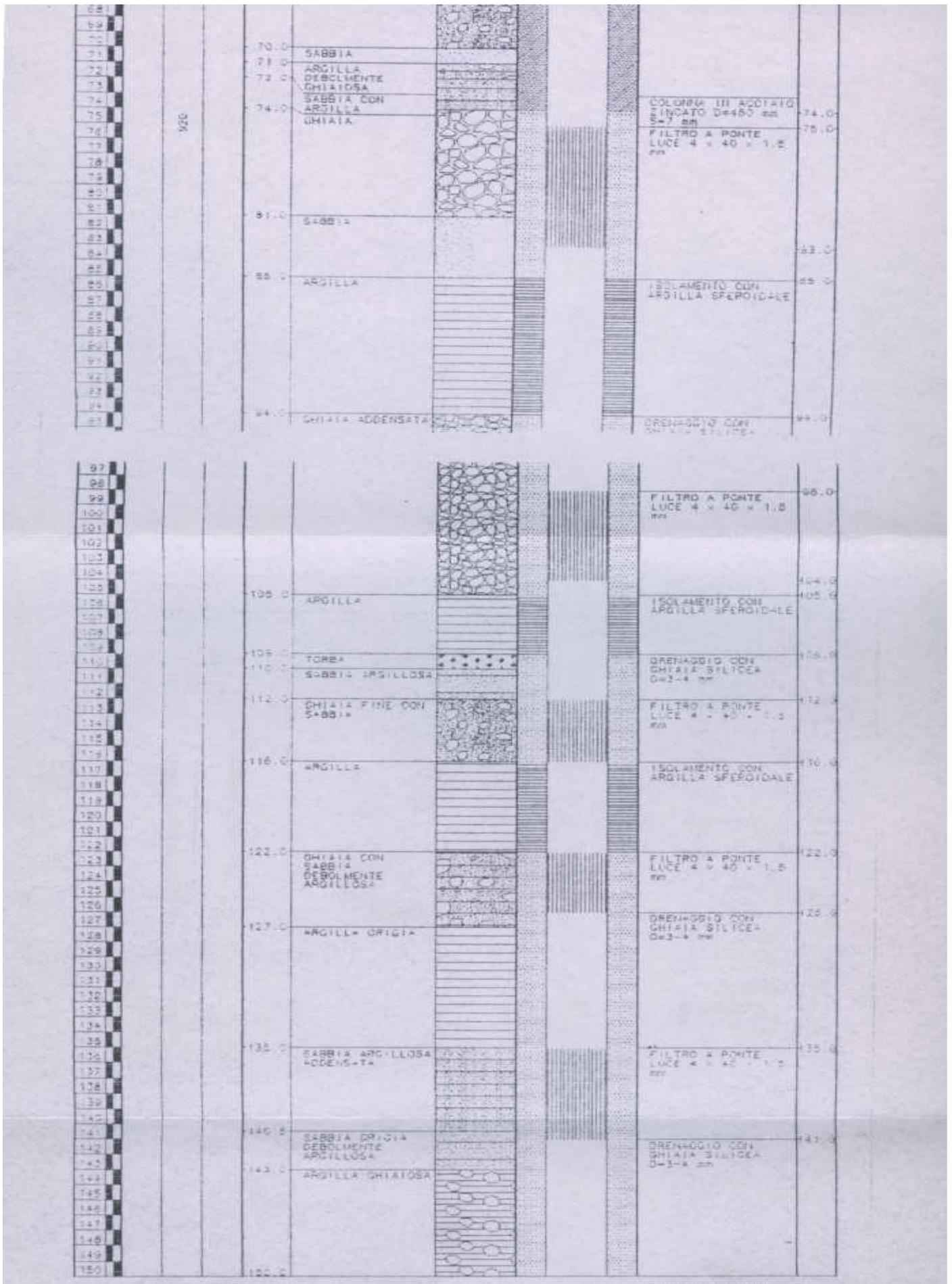


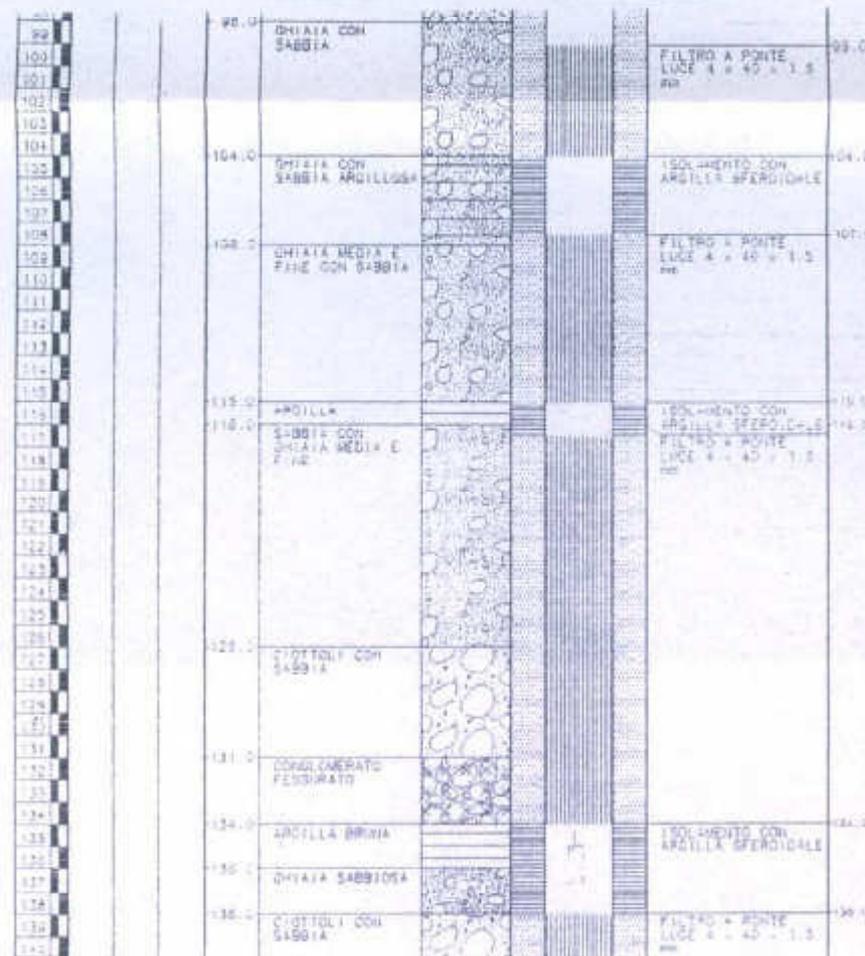
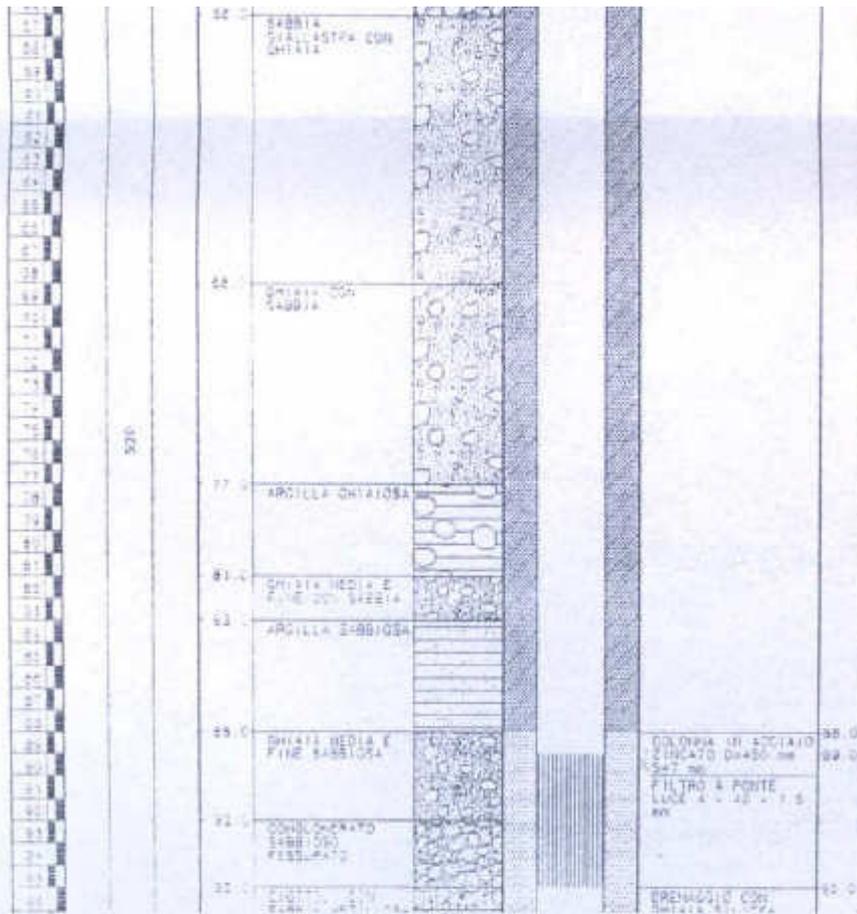
IMPRESA ING. GIUSEPPE FALCIOLA OPERE SPECIALIZZATE DEL SOTTOSUOLO

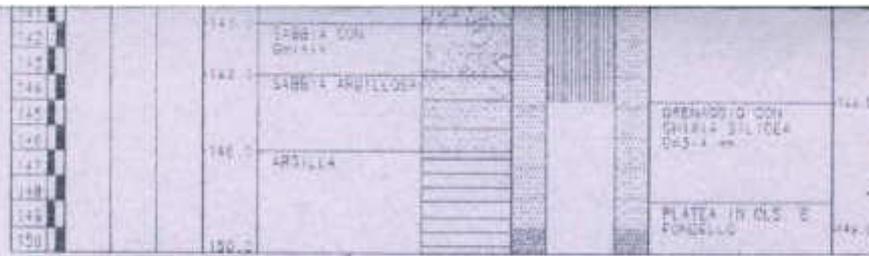
20132 MILANO - Via Del Pozzo Tassone/11, 6 - Tel. 02/2593351 - Fax 02/2593354

COMMITTENTE: A.M.S.A. LEGNANO	DATA: 20.09.1991
OGGETTO: POZZO PER ACQUA POTABILE 2	DISEGNO: 91092g
LOCALITÀ: N. C. CAMPO SPORTIVO VIASALVARE	SCALA: 1:200



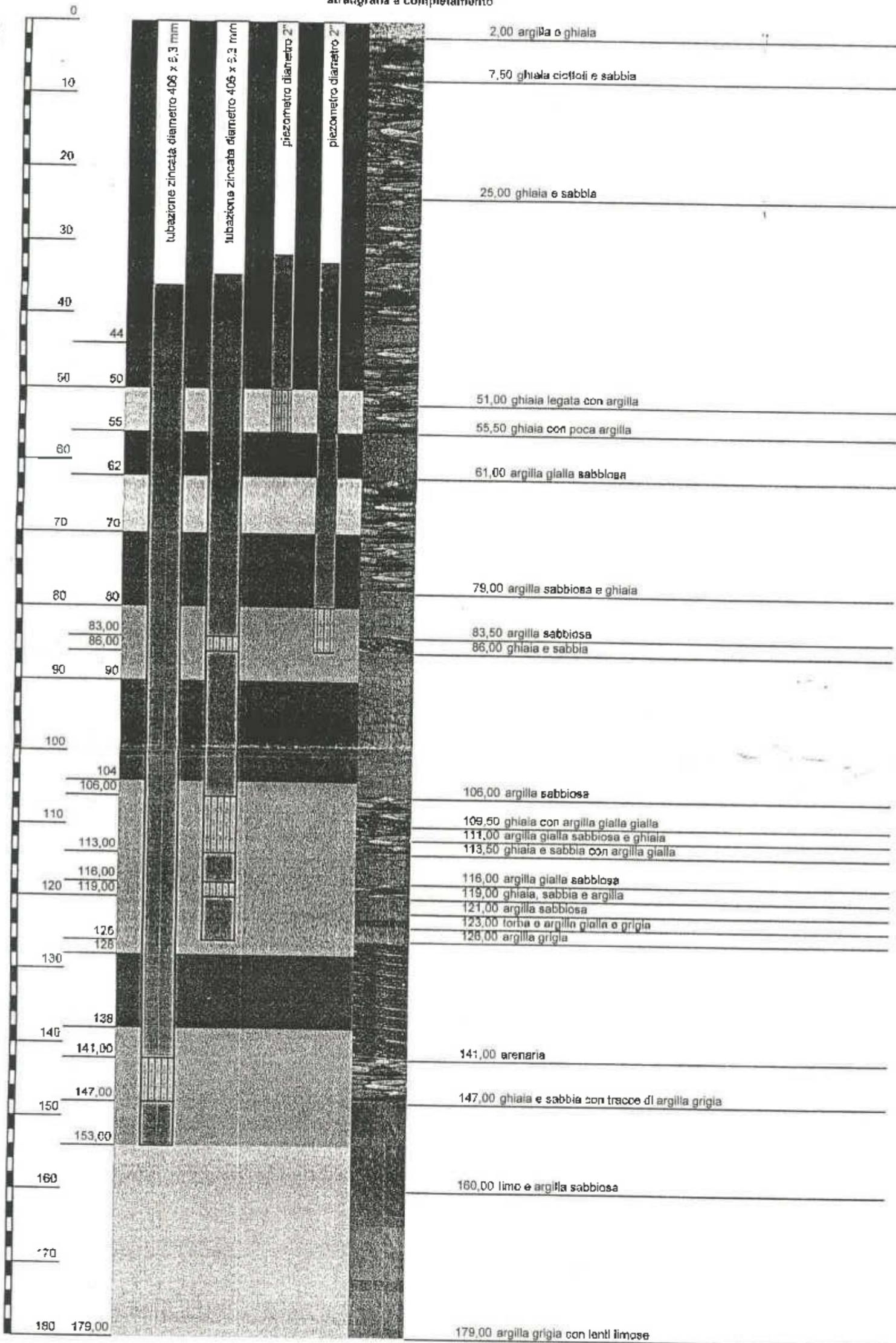






Umberto Pupini
 Geologo
 Iscrizione Albo n.° 3784
 Roma - Via Salaria 486

stratigrafia e completamento



riempimento con ghiaia
ghiaietto di drenaggio
cementazione con argilla tipo compactonite
cementazione con calcestruzzo
filtri a ponte

PIEZOMETRO ML 55 - LIVELLO STATICO MT 31,80

PIEZOMETRO ML 85 - LIVELLO STATICO MT 33,80

LIVELLO STATICO	MT	POZZO ML 125			
		L/sec	MT	L/sec/MT	PORTATA SPECIFICA
PORTATA	34,6	20	42,15	7,55	2,65
LIVELLO DINAMICO		25	44	9,4	2,66
ABBASSAMENTO		30	45,92	11,32	2,65
PORTATA SPECIFICA		35	48,39	13,79	2,54
		38	49,5	14,9	2,55

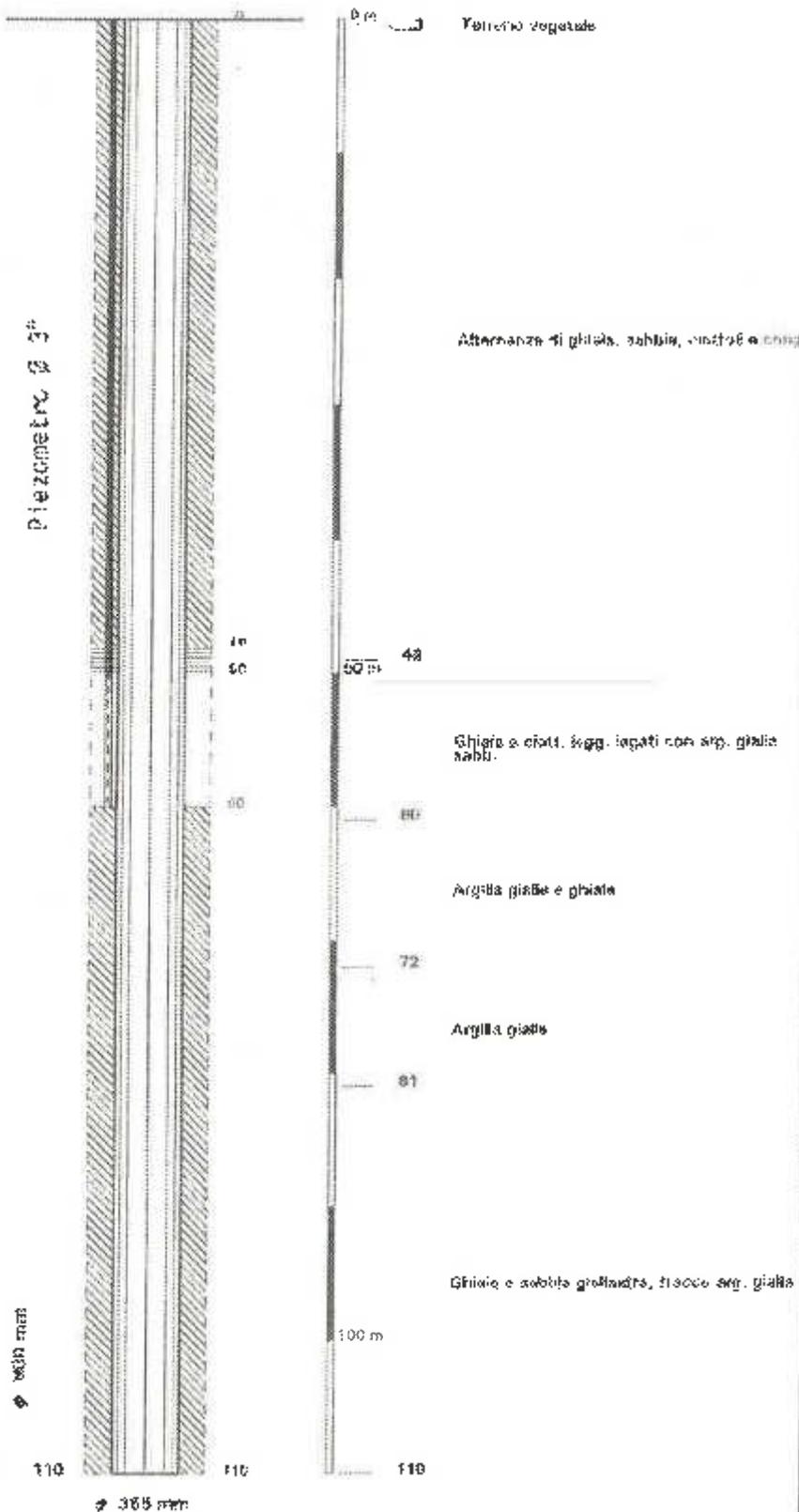
LIVELLO STATICO	MT	POZZO ML 153			
		L/sec	MT	L/sec/MT	PORTATA SPECIFICA
PORTATA	36,03	10	37,55	1,52	6,58
LIVELLO DINAMICO		20	39,36	3,33	6,01
ABBASSAMENTO		25	40,07	4,04	6,19
PORTATA SPECIFICA		30	41	4,97	6,04
		38	42,54	6,51	5,84

Legnano

A.M.G.A.
Nuovo pozzo SIPCI

n.4/2

0151186007



Data: 2004

L.S. m

L.D. m

Q. l/s

3/3/2004

Is 29.18 m p.c.

Id 32.01 m

Q 15.0 l/s

Id 34.01 m

Q 26.0 l/s

Id 36.49 m

Q 38.3 l/s

Id 40.24 m

Q 52.0 l/s

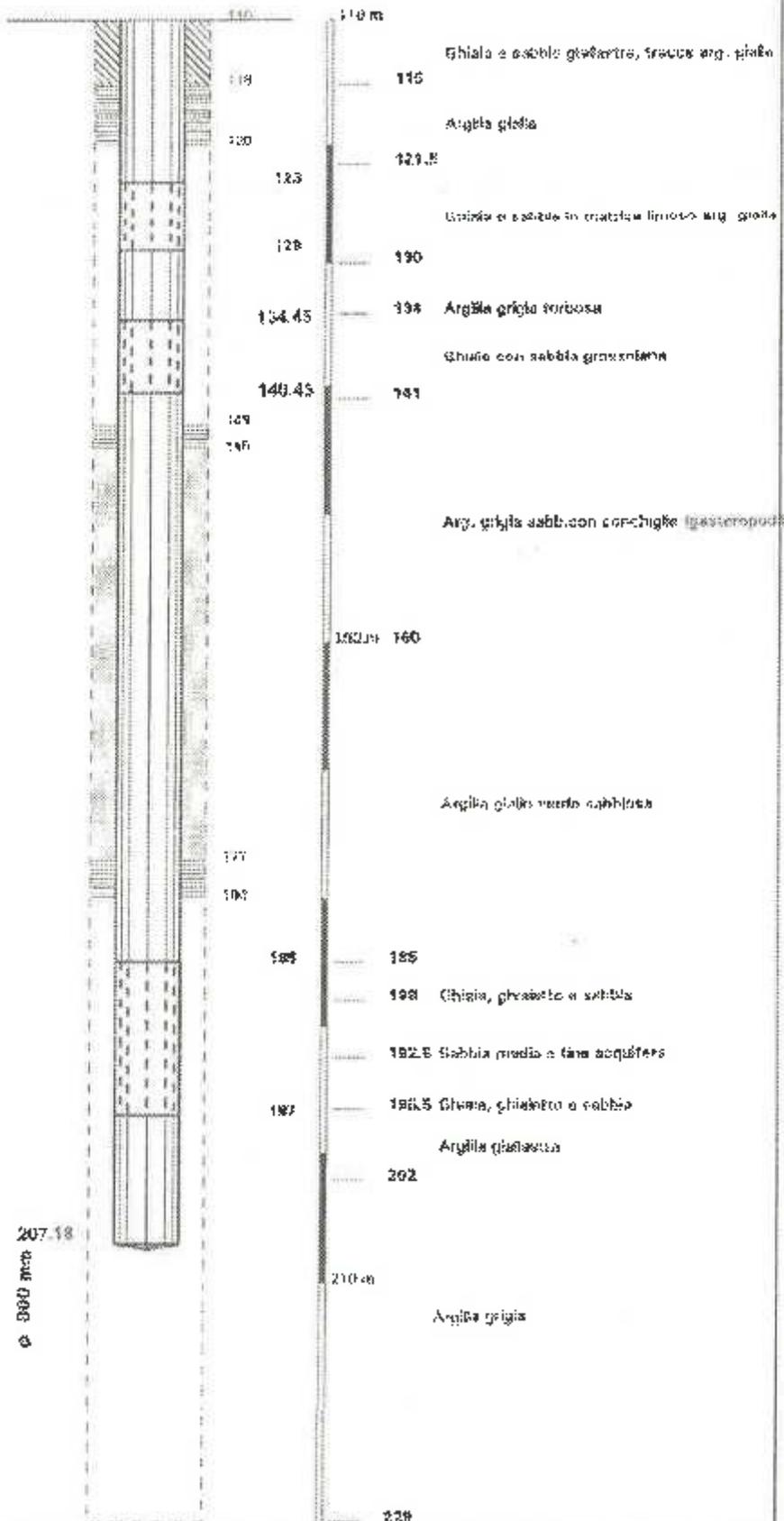
NOTE :

Ditta Costruttrice
Idrogeo

Legnano

A.M.G.A.
Nuovo pozzo SIFCI

n.4/ 2



Data: 2004
L.S. m
L.D. m
Q. l/s

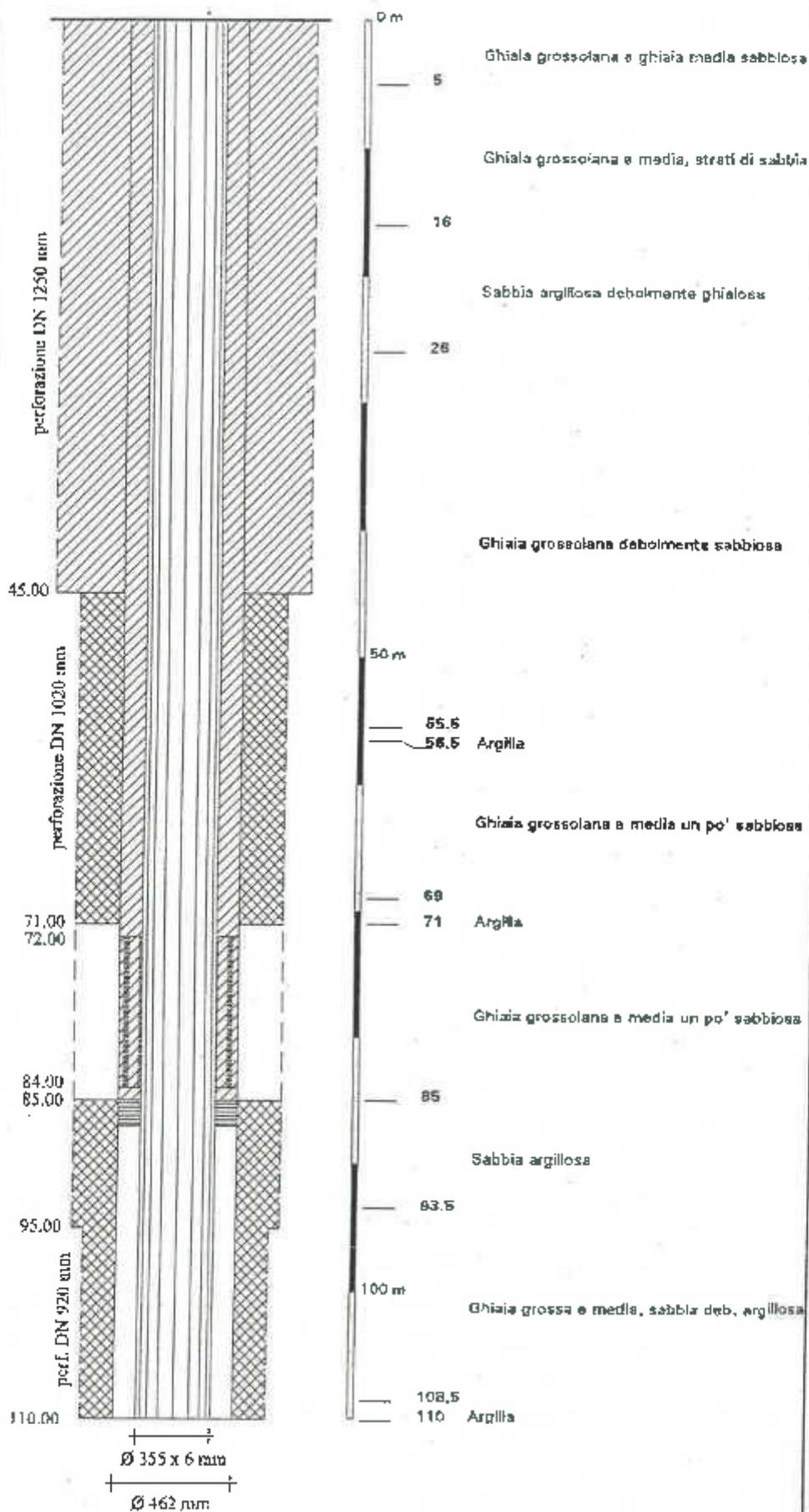
NOTE:

Ditta Costruttrice
Idrogeo

356 mm

Studio Idrogeologico

0151180017

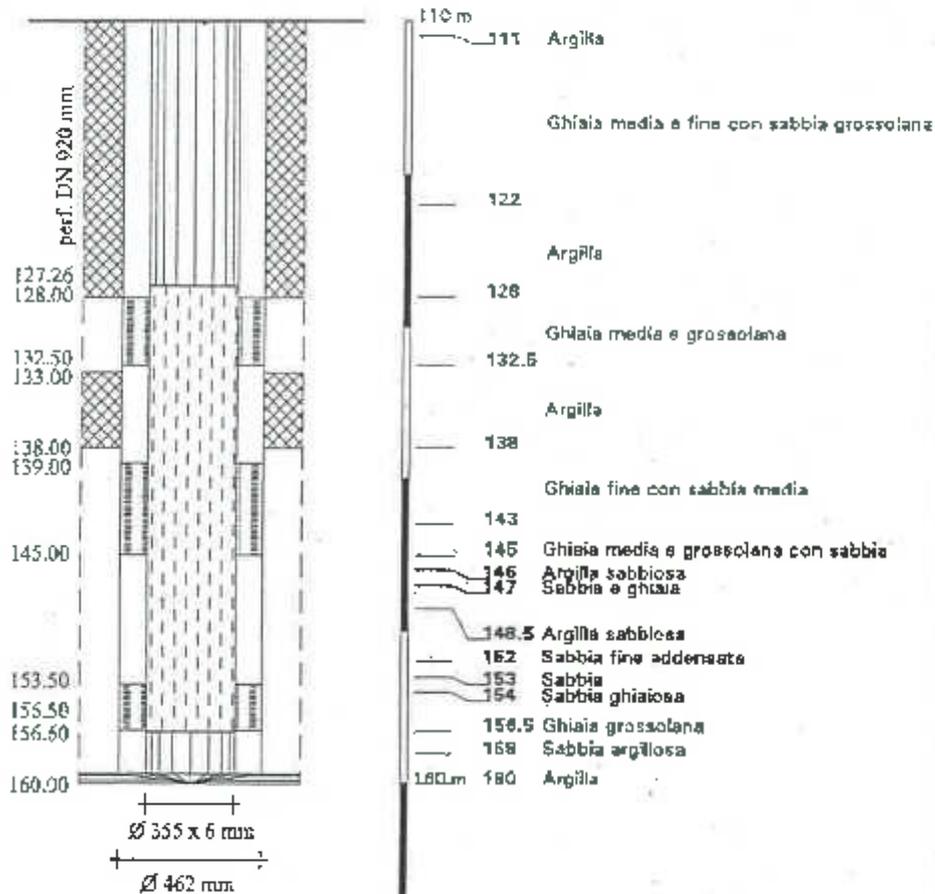


Data: 1984
L.S. 38.7 m
L.D. 62.1 m
Q. 55.5 l/s

NOTE:
ritubato maggio 2002
Idrogeo

Ditta Costruttrice
Falciola

0151180017



-  cementazione con boiaccia
-  tampono con argilla di cava
-  tampono con argilla tipo "compactonit"
-  drenaggio siliceo

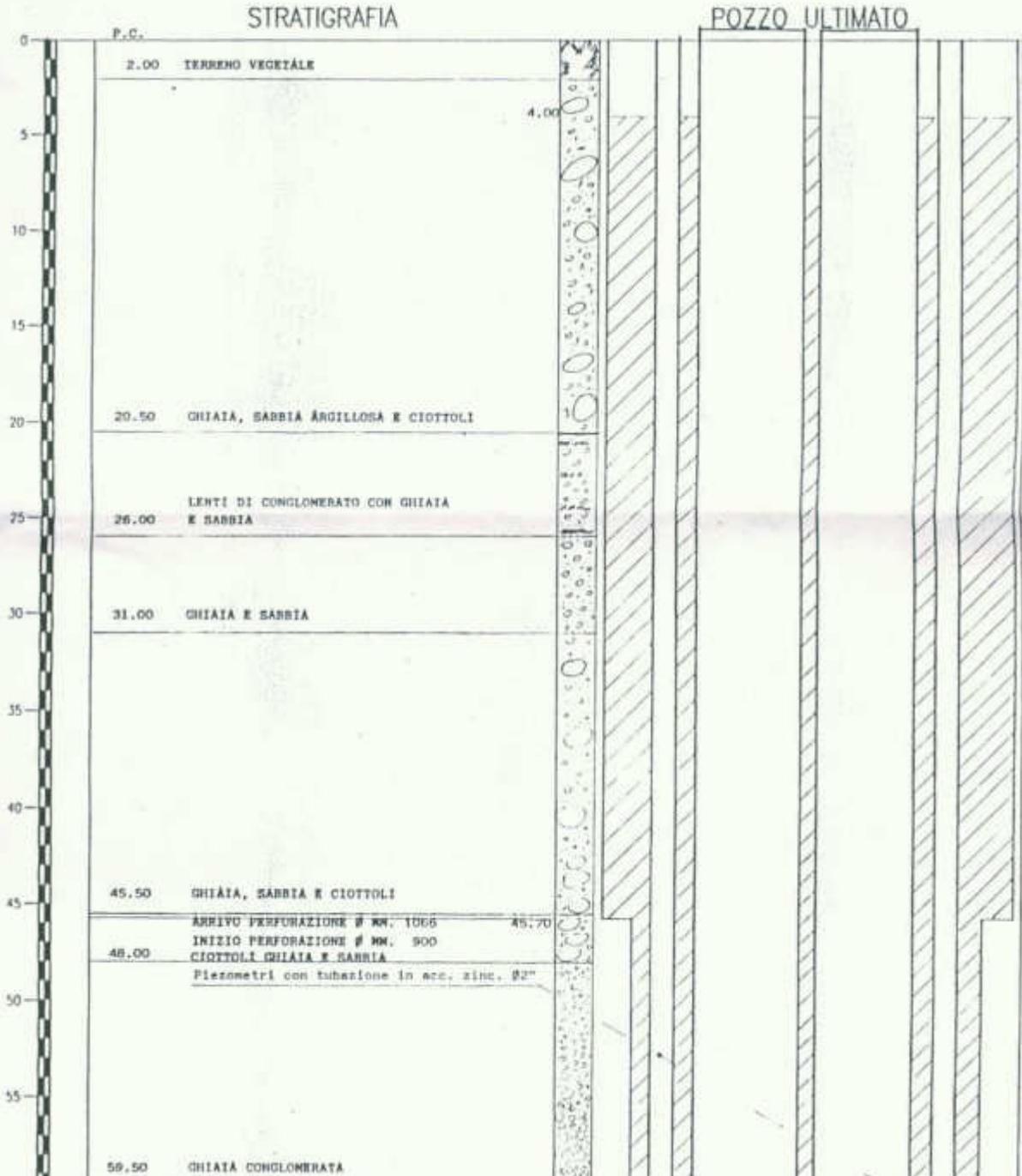
Data: 1984
L.S. 38.7 m
L.D. 62.1 m
Q. 55.5 l/s

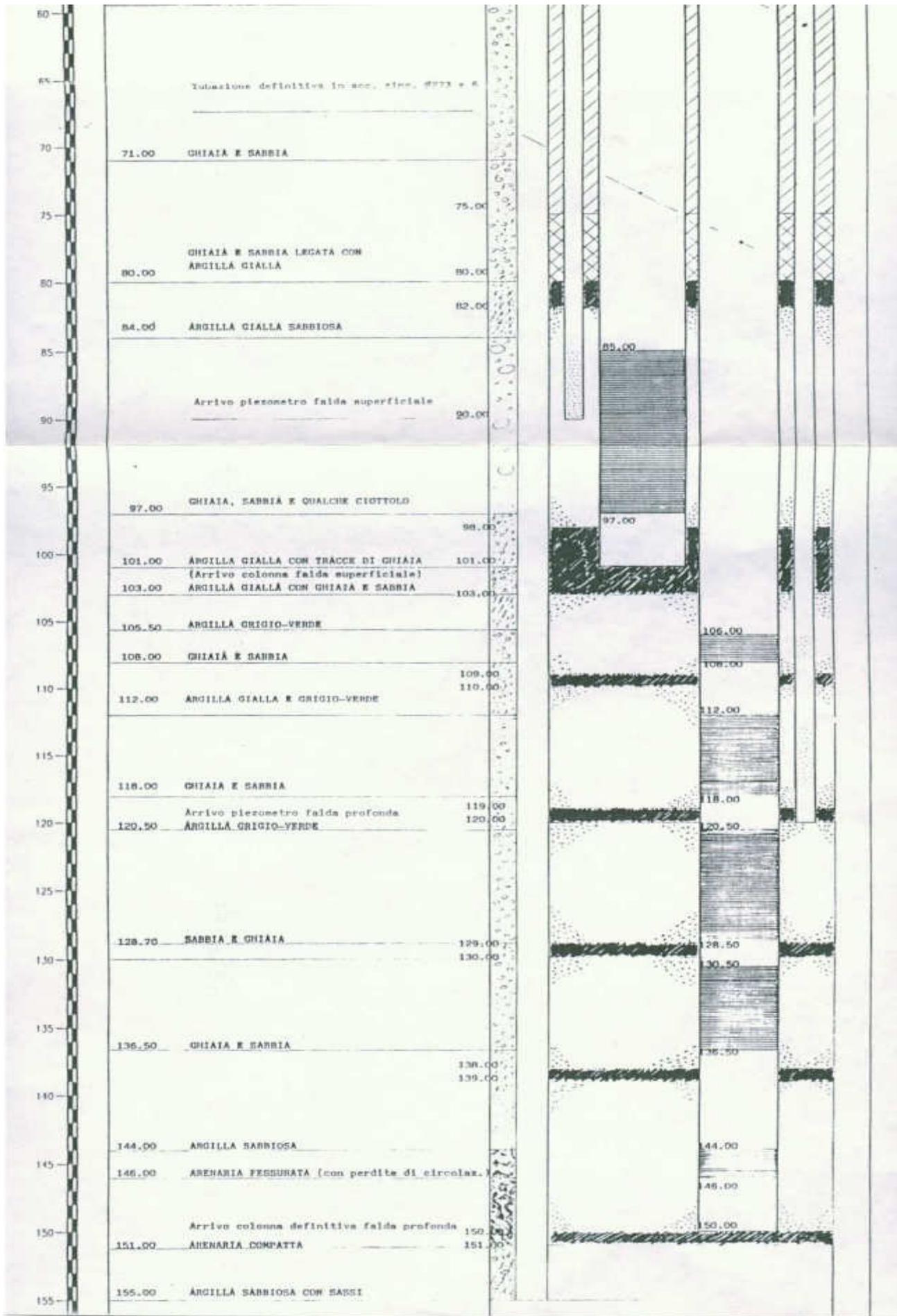
NOTE :
ritubato maggio 2003
Idrogeo

Ditta Costruttrice
Falciosa

-  Cementazione con argilla vergine di cava trattata
-  Cementazione con argilla tipo "Compactonite"
-  Filtri in acciaio zinc. tipo "Johnson"
- Drenaggio con ghiaietto siliceo Cava Sandy # av. 2/

Dolo	240,97			
Liv. statico m	41,00			
portata l/s	5,30	10	14	20
Liv. dinamico m	44,00	47,95	50,60	53,00





APPENDICE 2

**ANALISI DEGLI EFFETTI SISMICI
FINALIZZATA ALLA DEFINIZIONE DELL'ASPETTO SISMICO NEL P.G.T.**

APPROFONDIMENTO DI SECONDO LIVELLO

**AREA INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DEL NUOVO PALASPORT
SULL'AREA ATTUALEMENTE OCCUPATA DALL'EX CASERMA DI VIALE CADORNA**

INDICE

1. APPROFONDIMENTO DI SECONDO LIVELLO	3
2. INDAGINE SISMICA - SONDAGGIO SISMICO VERTICALE	5
2.1 Cenni sulla metodologia d'indagine.....	5
2.2 Risultati dell'indagine.....	6
2.3 Interpretazione dei risultati	7
2.2. Categorie di suolo di fondazione	8
3. VALUTAZIONE DELL'AMPLIFICAZIONE LITOLOGIA DEL SITO.....	8

TAVOLE

- Tavola 1 : Scheda effetti litologici

ALLEGATI

- Report Acquisizione

1. APPROFONDIMENTO DI SECONDO LIVELLO

Sul territorio comunale di **Legnano** è prevista la realizzazione di un **nuovo palazzetto dello sport sull'area attualmente occupata dalla ex caserma di Viale Cadorna** (figura 1), tale intervento è ascrivibile ai sensi della D.d.u.o. 21/11/2003 n. 19904 tra l'elenco delle tipologie degli edifici e opere strutturali di carattere rilevante per questo motivo in sede pianificatoria è stato effettuato un approfondimento degli effetti sismici sitospecifici (approfondimento di secondo livello).



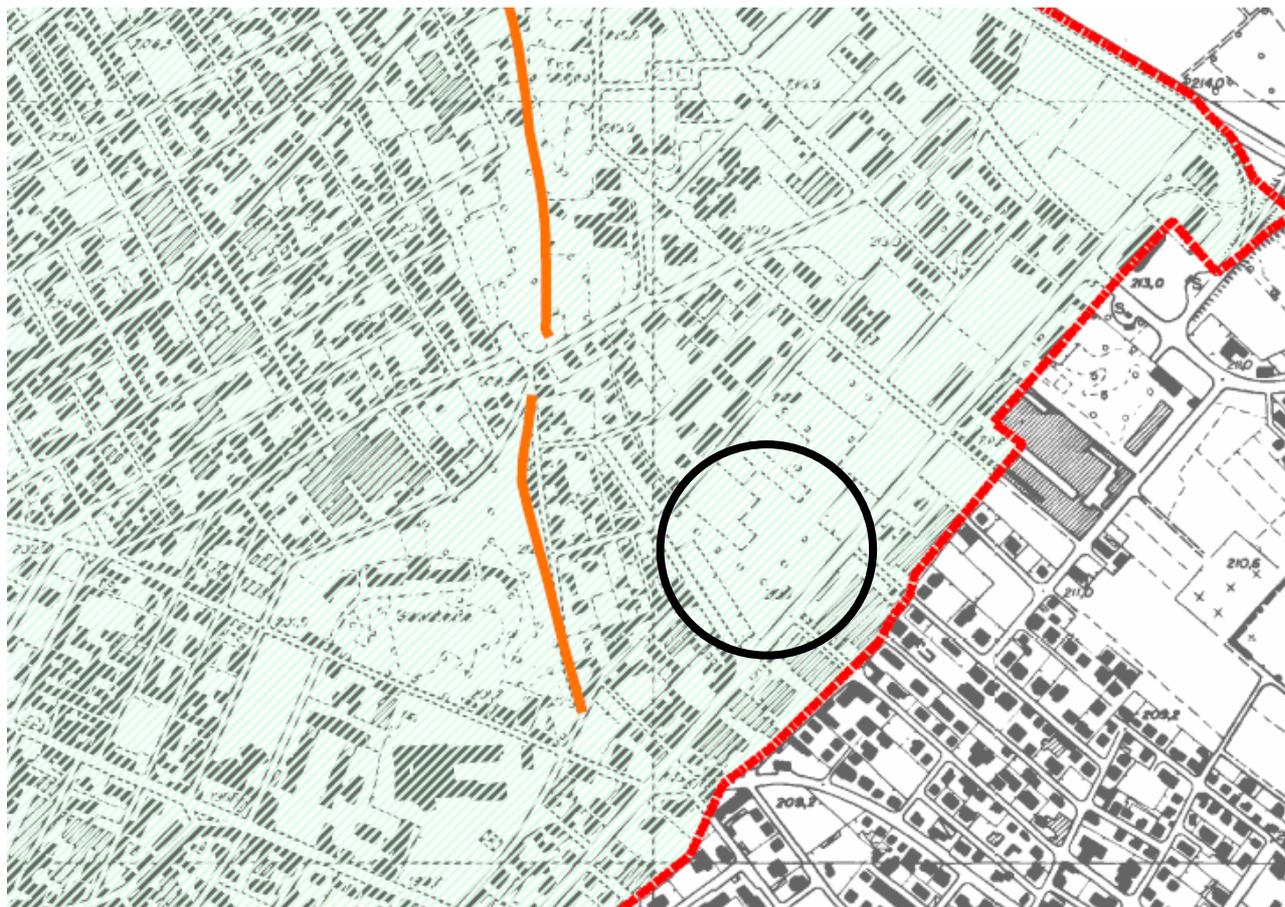
figura 1: immagine satellitare dell'area oggetto d'indagine (tratta dal google earth)

L'area individuata per la costruzione della palestra, indicata in figura 1, ricade all'interno dello scenario di Pericolosità Sismica Locale Z4a (figura 2):

- Z4a: Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi;
 - effetti : amplificazioni litologiche e geometriche;

Con il secondo livello si procede alla caratterizzazione in termini semi-quantitativi mediante il calcolo del Fattore di Amplificazione (F_a) e successivamente confrontato con la soglia di amplificazione prevista dalla normativa per il Comune di **Legnano**.

Il calcolo del F_a avviene secondo le procedure previste dalla D.g.r. 8/1566 del 22/12/05 integrata dalla D.g.r. 8/7374 del 28/05/08, in quest'ultima in particolare vengono riportate le nuove soglie previste per i Comuni.



PSL Z4a: Aree caratterizzate da effetti di amplificazioni litologiche e geometriche. Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali e/o coesivi.



PSL Z3a: Aree caratterizzate da effetti di amplificazioni topografiche.

figura 2: stralcio della Carta della Pericolosità Sismica Locale

Si possono presentare quindi due situazioni:

- il valore di F_a è inferiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione morfologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa;
- il valore di F_a è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione morfologica e quindi è necessario, in fase di progettazione edilizia, o effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:
 - anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse sia ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;
 - anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
 - anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D;

Il valore di F_a si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s, tale valore verrà scelto in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale; in particolare l'intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili, in genere maggiori di 5 piani.

Nel caso esame, pur non essendo ancora disponibile alcun progetto preliminare, considerata la tipologia di struttura questa può ritenersi bassa e rigida quindi con valori di F_a andrà riferito all'intervallo di periodo tra 0.1-0.5 s.

La procedura semplificata richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- stratigrafia del sito;
- andamento delle V_s con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- spessore e velocità di ciascun strato;
- sezioni geologiche, conseguente modello geofisico - geotecnico ed identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi.

2. INDAGINE SISMICA - SONDAGGIO SISMICO VERTICALE

L'indagine effettuata, denominata "sondaggio sismico verticale", consiste della misurazione dei microtremori ambientali presenti nel sottosuolo, essa è stata finalizzata alla individuazione della presenza di contrasti di impedenza marcati nel sottosuolo, alla determinazione della frequenza naturale di vibrazione del sottosuolo ed alla stima del profilo di velocità delle onde S con la profondità.

Il sondaggio sismico è stato effettuato all'interno dell'ex caserma di Viale Cadorna, sul sedime individuato per il nuovo palasport.

In allegato è riportato il diagramma del sondaggio sismico effettuato, in termini di rapporto H/V, singole componenti spettrali, direzionalità e durabilità del segnale, unitamente alla sintesi e validazione delle acquisizioni secondo le linee guida del progetto Sesame.

2.1 Cenni sulla metodologia d'indagine

L'indagine è basata sulla registrazione dei microtremori ambientali, il rumore sismico infatti è presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Viene definito microtremore in quanto riguarda oscillazioni di ridotta entità, molto più piccole di quelle indotte dai terremoti. I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il rumore non è generato ad hoc, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva. L'utilizzo della tecnica HVSR comporta la misurazione di tali microtremori naturali.

L'indagine prevede l'acquisizione del rumore sismico nelle sue tre componenti attraverso un tromografo digitale ad alta sensibilità (TROMINO®). Lo strumento è dotato di tre velocimetri che misurano le componenti N-S, E-W, e verticale del tremore che vengono amplificate, digitalizzate e memorizzate nella memoria dello strumento. La durata di acquisizione, per ogni sondaggio è stata di 20 minuti.

Il segnale acquisito viene quindi rielaborato mediante software dedicato (Grilla®). Esso procede nel seguente modo:

Le profondità H delle discontinuità sismiche sono state ricavate tramite la formula di seguito riportata in cui V_0 è la velocità al tetto dello strato, a un fattore che dipende dalle caratteristiche del sedimento (granulometria, coesione ecc.) e la

frequenza fondamentale di risonanza (cf. ad esempio Ibs-Von Seht e Wohlenberg, 1999).

$$H = \left[\frac{V_0(1-\alpha)}{4V_1} + 1 \right]^{1/(1-\alpha)} - 1$$

In presenza di variazioni litologiche, il rapporto H/V (componenti orizzontali/componenti verticali) mostra dei picchi in corrispondenza di determinate frequenze. Tali picchi sono tanto più marcati, quanto il cambiamento di litologia è netto e la loro posizione è funzione sia della profondità di tale variazione, che della velocità di trasmissione delle onde Vs nello strato superiore all'interfaccia di variazione. Per risalire alla profondità delle variazioni litologiche si ricorre a punti di taratura a stratigrafia nota, nello specifico è stata utilizzata un'indagine geognostica composta da 5 prove penetrometriche dinamiche, 1 sondaggio a carotaggio continuo con SPT in avanzamento e n. 2 sezioni MASW, effettuate a circa 400 metri dall'area in oggetto (Progetto di nuova R.S.A. in via Colombes / via Guidi, Legnano, Dott. Luca Luoni).

2.2 Risultati dell'indagine

Nella figura 3 è sintetizzata la curva HVSR della misura effettuata. I picchi dei diagrammi indicati con la freccia di colore magenta sono attribuibili a contatti tra orizzonti con contrasto di impedenza marcato.

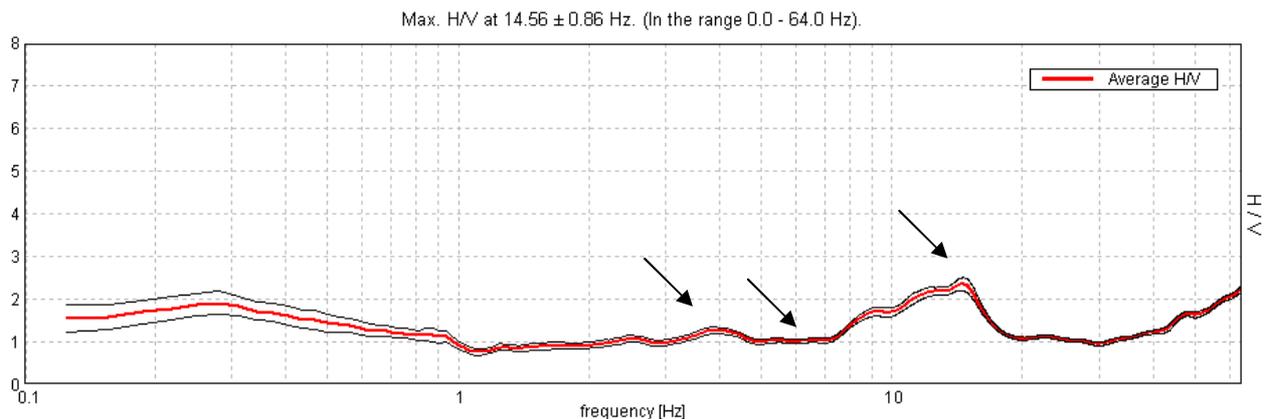


figura 3: Curva H/V del sondaggio. Le frecce identificano i picchi di contatti stratigrafici.

Emerge quanto segue:

- è presente un primo picco, a frequenze di circa 14,5 Hz. Il segnale si presenta stabile nel tempo ed omnidirezionale;
- tale picco si riferisce ad un contatto stratigrafico abbastanza superficiale;
- sulla scorta delle stratigrafia dell'indagine fornita, è possibile associare tale picco al contatto tra primo strato, con spessori di 2,4-2,7 m e sottostanti depositi da poco addensati a mediamente addensati;
- tra i 5-7 Hz è presente un tratto con H/V prossimo o inferiore a 1 questo tratto è stato evidenziato come una diminuzione delle Vs con la profondità;
- ad una frequenza di circa 4,0 Hz è presente un secondo picco stratigrafico, il segnale si presenta stabile nel tempo ed omnidirezionale;
- tale picco, piuttosto ampio si riferisce a contrasto di impedenza sito a profondità dell'ordine dei 22 m dal p.c.;

2.3 Interpretazione dei risultati

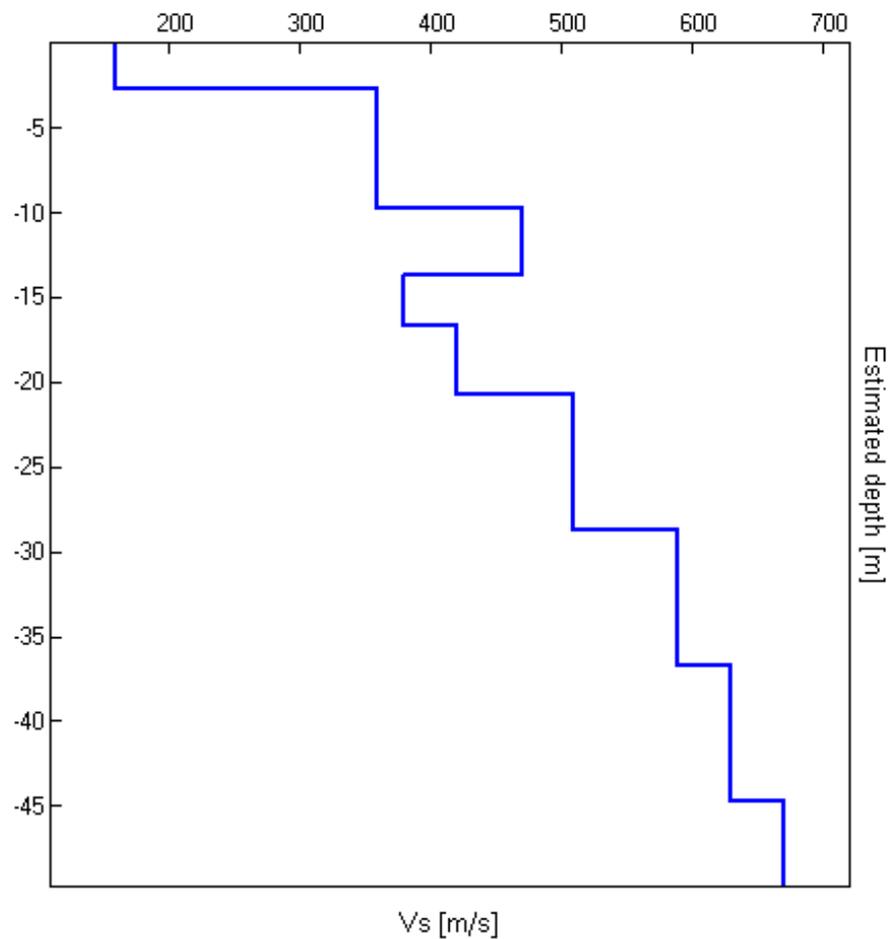
Le misurazioni effettuate indicano la presenza **di una frequenza propria di risonanza del sottosuolo nel sito di indagine e pari a 14,5 Hz.**

I dati ricavati dalle prove individuano solo la discontinuità più superficiale in termini di impedenza sismica. Adottando questo dato come punto di taratura dell'indagine, si è proceduto all'inversione della curva H/V misurata. Si ottiene la stratigrafia di seguito indicata:

Orizzonte	Prof. Base strato (m)	Spessore strato (m)	Vs (m/s)
1	2.70	2.70	160
2	9.70	7.00	360
3	13.70	4.00	470
4	16.70	3.00	380
5	20.70	4.00	420
6	28.70	8.00	510
7	36.70	8.00	590
8	44.70	8.00	630
9	inf.	inf.	670

tabella 1 - stratigrafia sismica

Si ottiene una stima del valore di Vs30 pari a 374 m/s.



- Scelta la curva di riferimento il Fa si determina in funzione del periodo proprio del sito T, il cui calcolo è dato dalla seguente formula:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

ove h_i e V_{s_i} sono lo spessore e la velocità dello strato i -esimo del modello, considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità V_s è uguale o superiore a 800 m/s, nel caso in esame, considerando anche la scheda litologica scelta, è stata presa una profondità complessiva di 44.3m, profondità oltre il quale le V_s raggiungono velocità di 770 m/s .

Il valore di T ottenuto è pari a : **0,517 s**

- Il valore di Fa è stato ottenuto dalla seguente espressione :

$$Fa = 0.62 - 0.65 \ln T = \mathbf{1,048873}$$

Il valore di Fa consente di valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente. La valutazione, effettuata in termini di contenuti energetici, consiste nel confronto del valore di Fa ottenuto dalle schede con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune in funzione della categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (**B**) e dell'intervallo di periodo:

- Sul territorio comunale di **Legnano**, per le categorie di suolo B, con intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s, il valore di Fa è pari a 1,4;

per cui si avrà: $\mathbf{1,048873 < 1,4}$

La normativa quindi è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa.

La scelta dei dati stratigrafici, geotecnici e geofisici, in termini di valori di V_s , utilizzati nella procedura di 2° livello deve essere opportunamente motivata e a ciascun parametro utilizzato deve essere assegnato un grado di attendibilità, nel caso in esame sono state utilizzati dati di carattere litologico e stratigrafico di carattere bibliografico e/o dati di zone limitrofe, mentre i dati di carattere geofisico (V_s) sono stati determinati da prove dirette (sismica superficiale) con attendibilità alta.

Nel primo caso sono stati raccolti dati provenienti da indagini effettuate sul territorio comunale in zone limitrofe oltre alle stratigrafie dei pozzi esistenti, significative per l'area in oggetto, nel secondo caso è stata effettuata un'indagine in sismica passiva.

EFFETTI LITOLÓGICI – SCHEDA LITOLÓGIA SABBIOSA

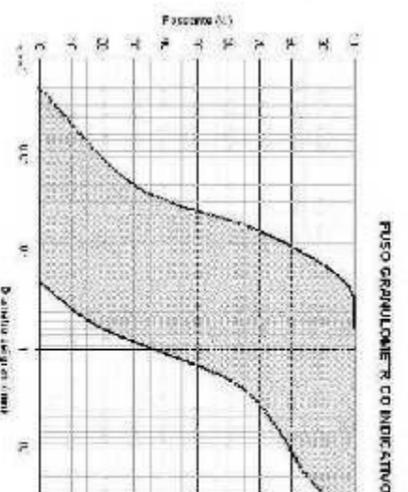
PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:

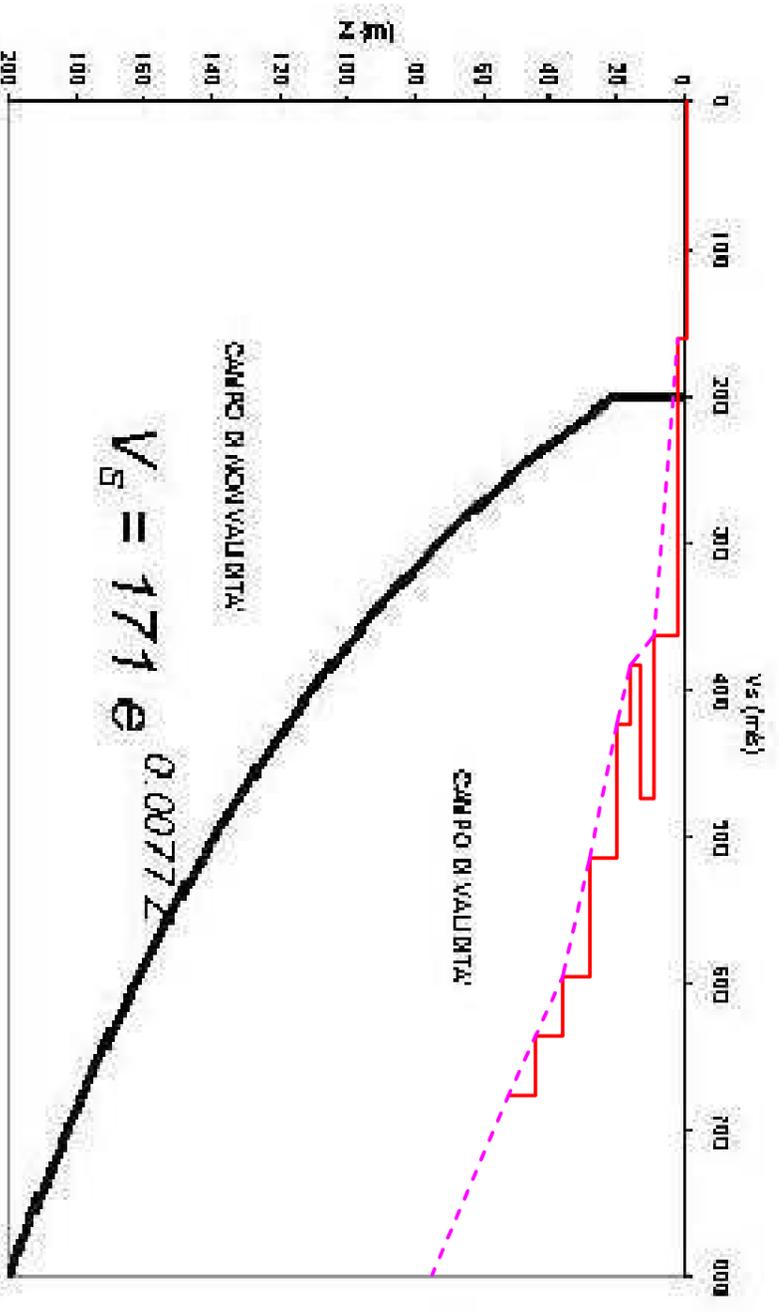
Da sabbia con ghiaia e ciottoli a limo e sabbia passando per sabbie ghiaiose, sabbie limose, sabbie con limo e ghiaia, sabbie limose debolmente ghiaiose, sabbie ghiaiose debolmente limose e sabbie

NOTE:

- Comportamento granulare
- Struttura granulo-sostenuta
- Clasti con $D_{max} > 20$ cm inferiori al 15%
- Frazione ghiaiosa inferiore al 25%
- Frazione limosa fino ad un massimo del 70%



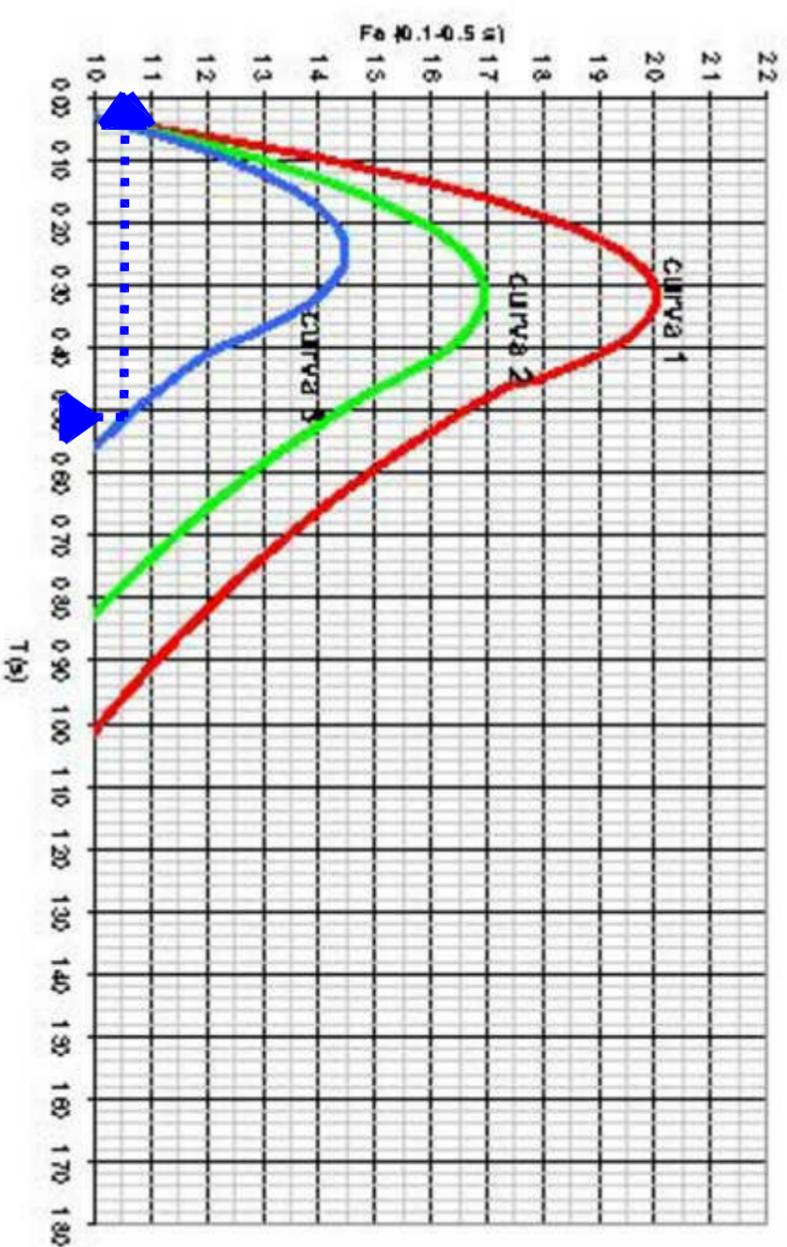
ANDAMENTO DELLE V_s CON LA PROFONDITA' LITOLÓGIA SABBIOSA



Velocità primo strato (m/s)		Profondità primo strato (m)																								
		1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	140	160	180	190	
230	2			1-2	2																					
250	2			1-2	2	2	2	2	2	2	2			NA	NA											
330	2			1-2	2	2	2	2	2	2	2			NA	NA	NA	NA									
380	2			2	2	2	2	2	2	2	2			NA	NA	NA	NA									
430	2			2	2	2	2	2	2	2	2			NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA						
480	2			2	2	2	2	2	2	2	2			NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA						
530	2			2	2	2	2	2	2	2	2			NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA						
630	2			2	2	2	2	2	2	2	2			NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA						
700	2			2	2	2	2	2	2	2	2			NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA						

determinazione della curva di riferimento per il calcolo del periodo (T)

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $F_{a0.145} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $F_{a0.145} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $F_{a0.145} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $F_{a0.145} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $F_{a0.145} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $F_{a0.145} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $F_{a0.145} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $F_{a0.145} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $F_{a0.145} = 1.00$



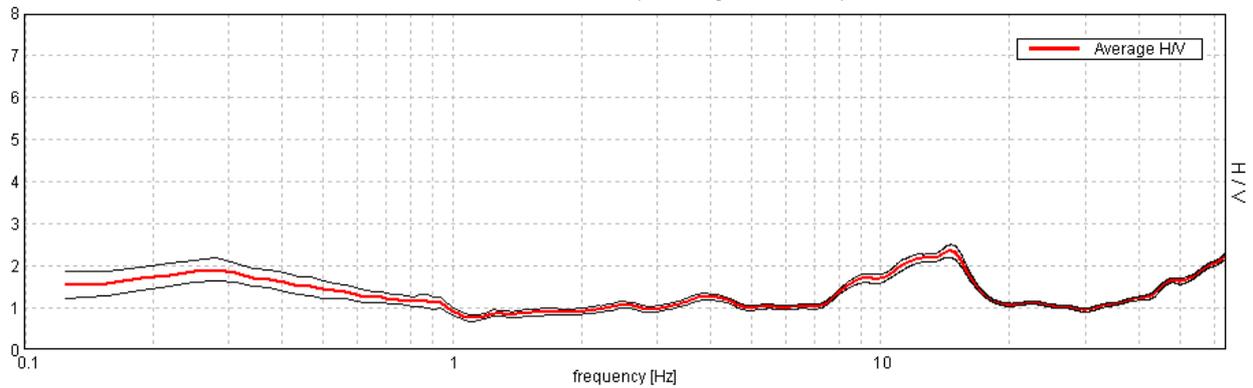
LEGNANO NUOVO PALAZZO DELLO SPORT EX CASERMA DI VIALE CADORNA

Start recording: 03/03/11 15:05:49 End recording: 03/03/11 15:25:50
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

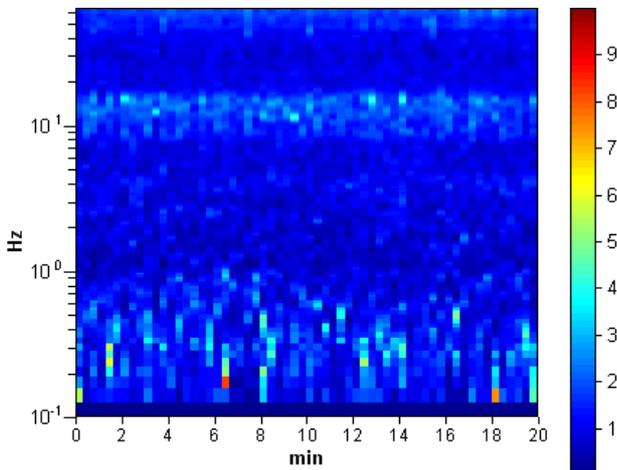
Trace length: 0h20'00". Analysis performed on the entire trace.
Sampling frequency: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing window: Triangular window
Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

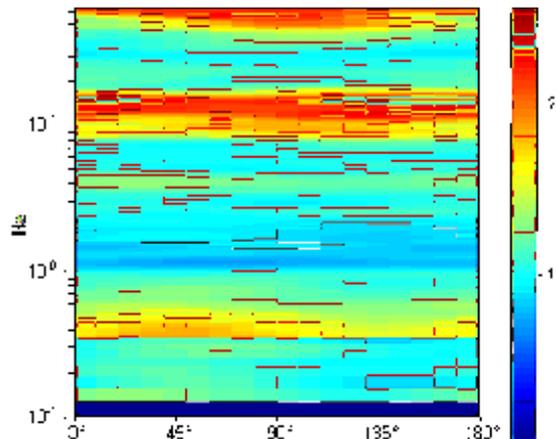
Max. H/V at 14.56 ± 0.86 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



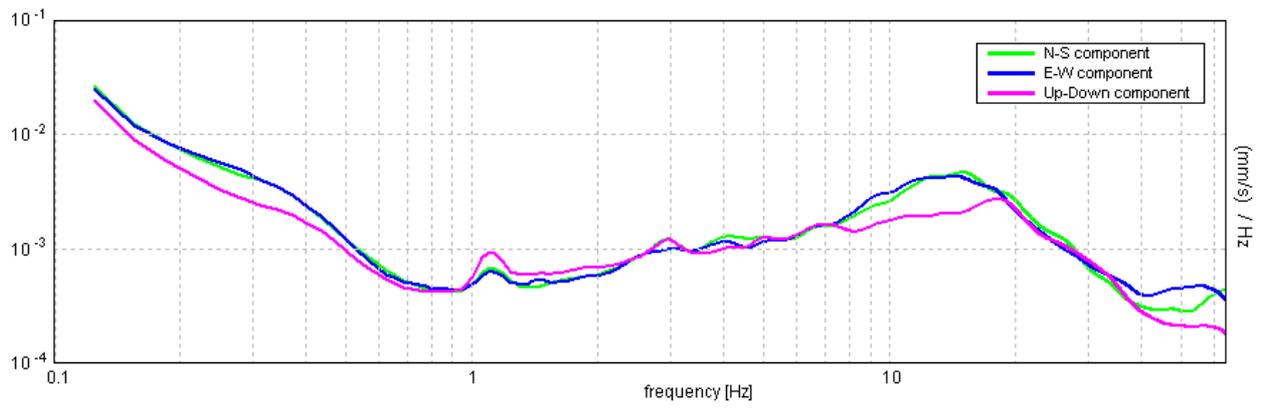
H/V TIME HISTORY



DIRECTIONAL H/V

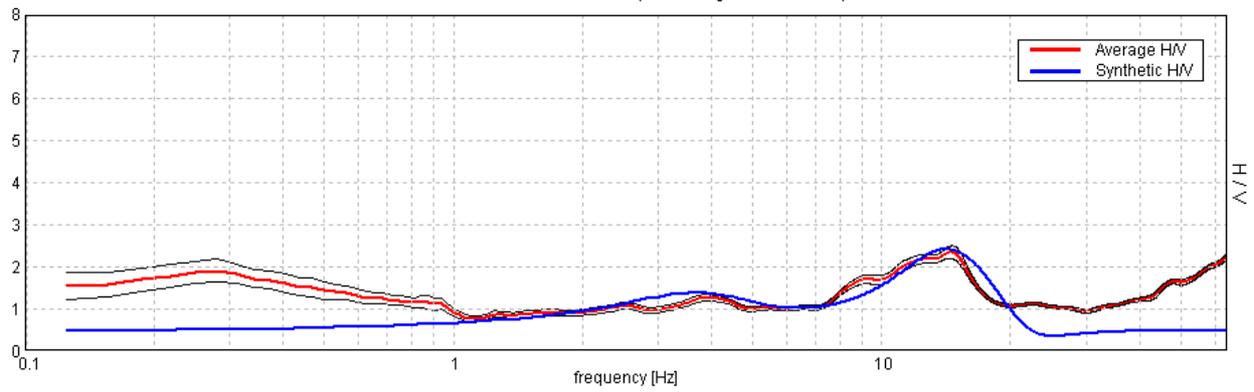


SINGLE COMPONENT SPECTRA



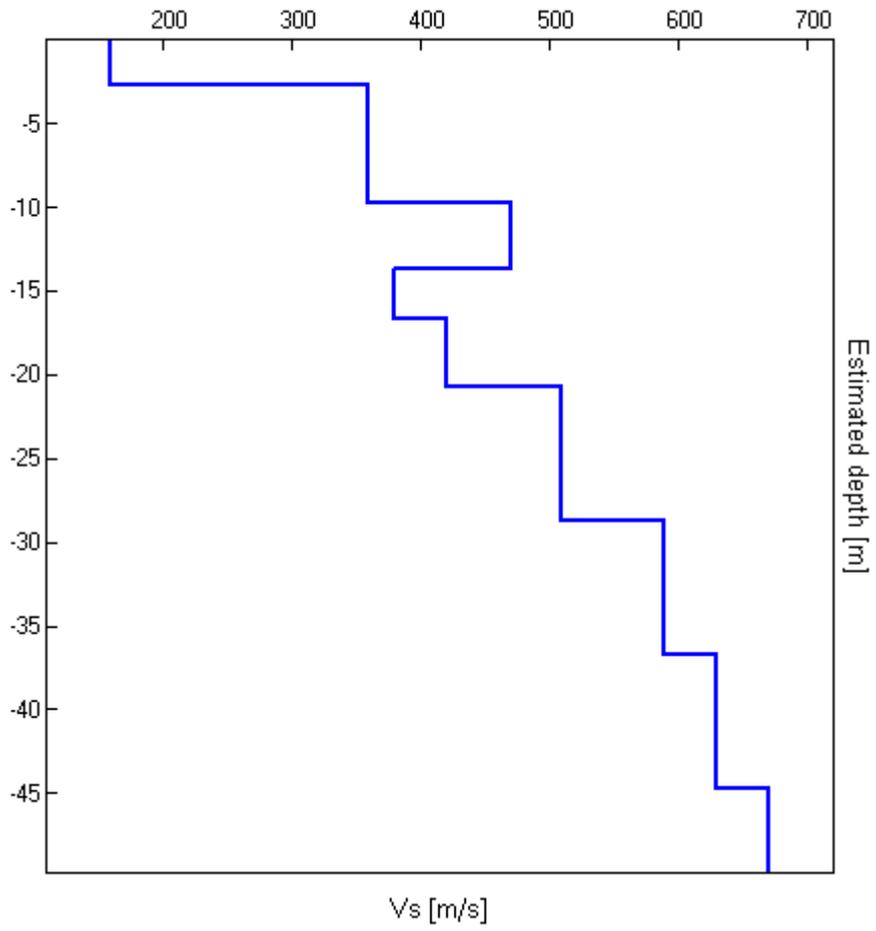
EXPERIMENTAL VS. SYNTHETIC H/V

Max. H/V at 14.56 ± 0.86 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]
2.70	2.70	160
9.70	7.00	360
13.70	4.00	470
16.70	3.00	380
20.70	4.00	420
28.70	8.00	510
36.70	8.00	590
44.70	8.00	630
inf.	inf.	670

Vs(0.0-30.0)=374m/s



[According to the Sesame, 2005 guidelines. Please read carefully the Grilla manual before interpreting the following tables.]

Max. H/V at 14.56 ± 0.86 Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

Criteria for a reliable HVSR curve [All 3 should be fulfilled]			
$f_0 > 10 / L_w$	14.56 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	17475.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 700 times	OK	
Criteria for a clear HVSR peak [At least 5 out of 6 should be fulfilled]			
Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	7.594 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	18.219 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.34 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.02918 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.42489 < 0.72813$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.0766 < 1.58$	OK	

L_w	window length
n_w	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
f	current frequency
f_0	H/V peak frequency
σ_f	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	H/V peak amplitude at frequency f_0
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency f
f^-	frequency between $f_0/4$ and f_0 for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequency between f_0 and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for σ_f and $\sigma_A(f_0)$					
Freq.range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
Log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

APPENDICE 3

ANALISI DEGLI EFFETTI SISMICI
FINALIZZATA ALLA DEFINIZIONE DELL'ASPETTO SISMICO NEL P.G.T.

APPROFONDIMENTO DI SECONDO LIVELLO
AREA INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA PISCINA
LUNGO LA SP 12 LEGNANO INVERUNO

INDICE

1. APPROFONDIMENTO DI SECONDO LIVELLO	3
2. INDAGINE SISMICA - SONDAGGIO SISMICO VERTICALE	5
2.1 Cenni sulla metodologia d'indagine	5
2.2 Risultati dell'indagine.....	6
2.3 Interpretazione dei risultati	7
2.2. Categorie di suolo di fondazione	8
3. VALUTAZIONE DELL'AMPLIFICAZIONE LITOLOGIA DEL SITO.....	8

TAVOLE

- Tavola 1 : Scheda effetti litologici

ALLEGATI

- Report Acquisizione

1. APPROFONDIMENTO DI SECONDO LIVELLO

Sul territorio comunale di **Legnano** è prevista la realizzazione di una **nuova piscina in lungo la S.P. 12 Legnano-Inveruno** (figura 1), tale intervento è ascrivibile ai sensi della D.d.u.o. 21/11/2003 n. 19904 tra l'elenco delle tipologie degli edifici e opere strutturali di carattere rilevante per questo motivo in sede pianificatoria è stato effettuato un approfondimento degli effetti sismici sitespecifici (approfondimento di secondo livello).

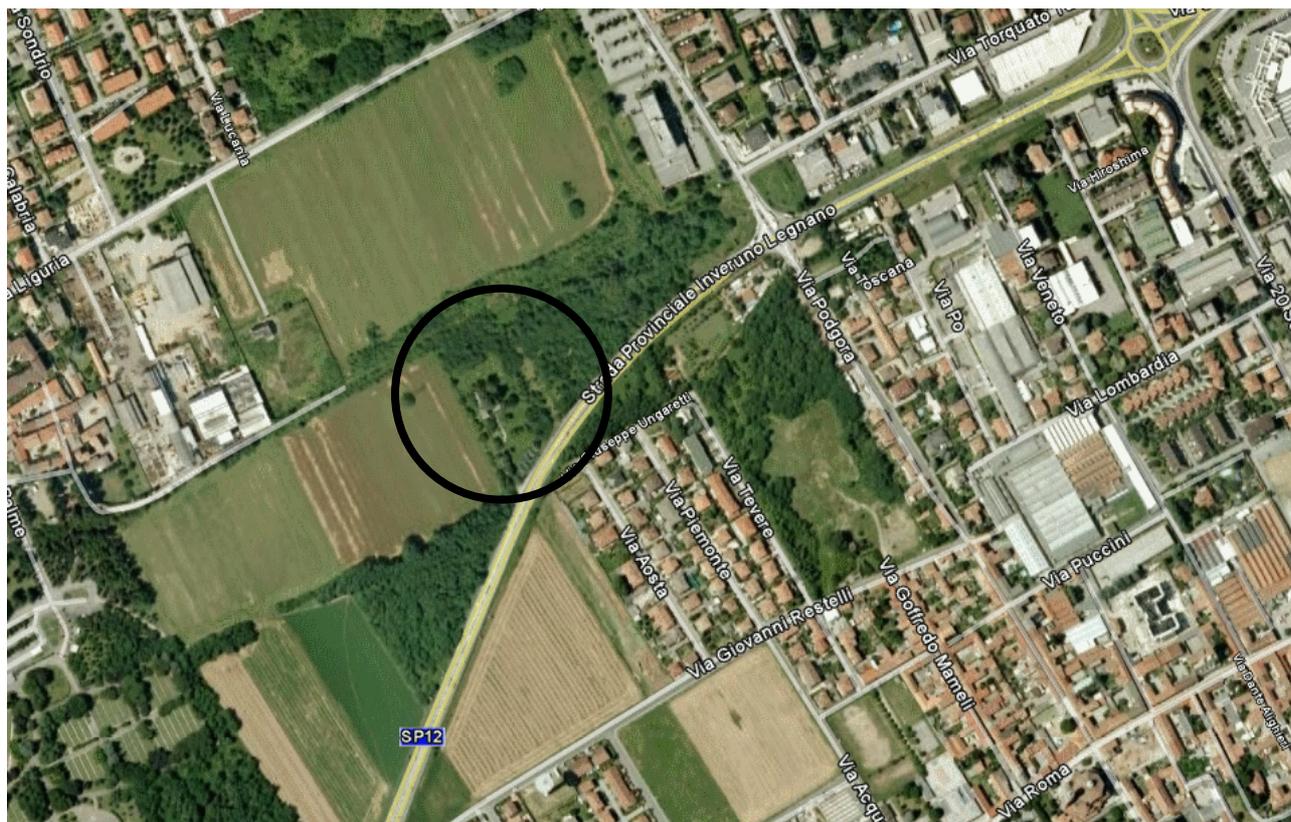


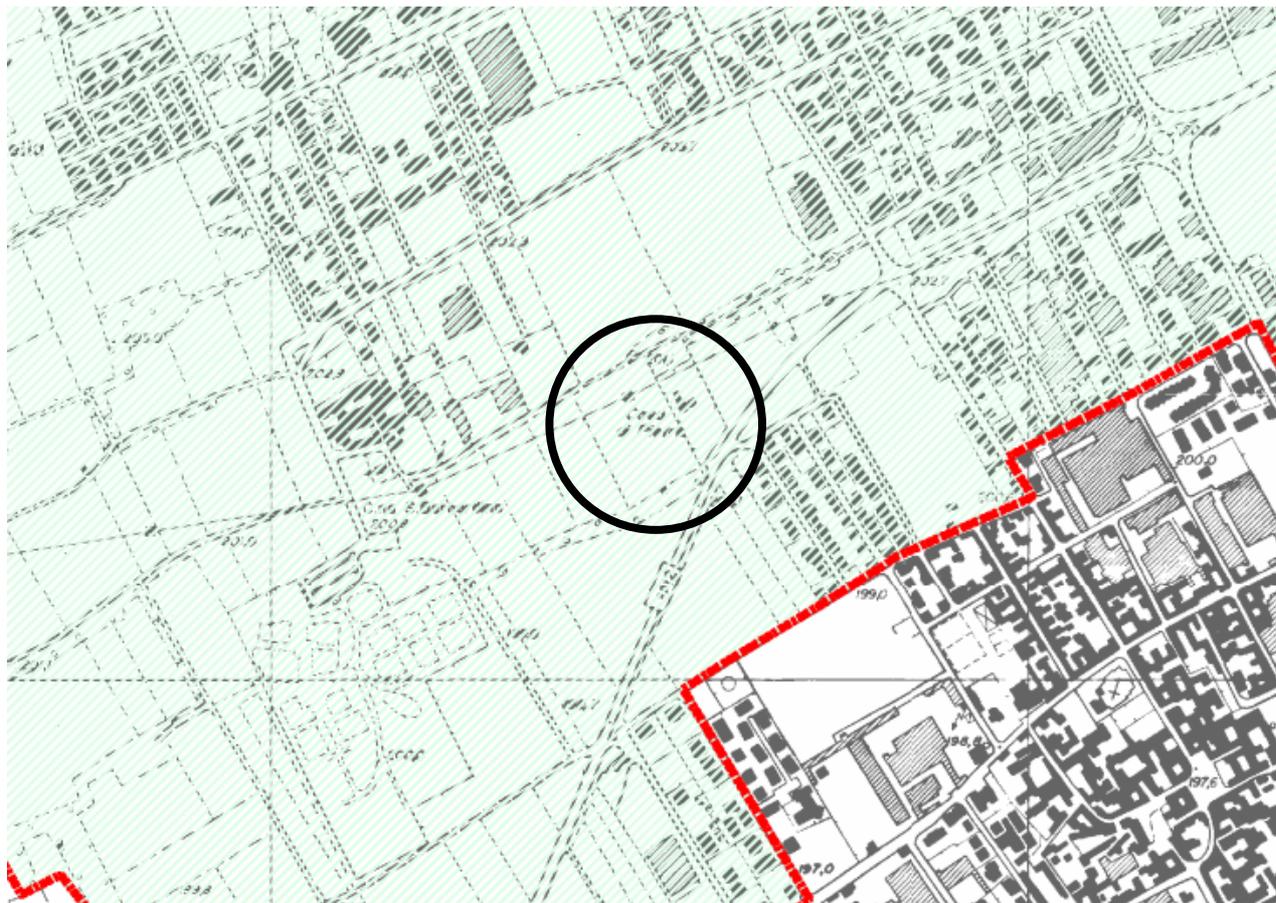
Figura 1: immagine satellitare dell'area oggetto d'indagine (tratta dal google earth)

L'area individuata per la costruzione della palestra, indicata in figura 1, ricade all'interno dello scenario di Pericolosità Sismica Locale Z4a (figura 2):

- Z4a: Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi;
 - effetti : amplificazioni litologiche e geometriche;

Con il secondo livello si procede alla caratterizzazione in termini semi-quantitativi mediante il calcolo del Fattore di Amplificazione (F_a) e successivamente confrontato con la soglia di amplificazione prevista dalla normativa per il Comune di **Legnano**.

Il calcolo del F_a avviene secondo le procedure previste dalla D.g.r. 8/1566 del 22/12/05 integrata dalla D.g.r. 8/7374 del 28/05/08, in quest'ultima in particolare vengono riportate le nuove soglie previste per i Comuni.



PSL Z4a: Aree caratterizzate da effetti di amplificazioni litologiche e geometriche. Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali e/o coesivi.



PSL Z3a: Aree caratterizzate da effetti di amplificazioni topografiche.

figura 2: stralcio della Carta della Pericolosità Sismica Locale

Si possono presentare quindi due situazioni:

- il valore di F_a è inferiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione morfologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa;
- il valore di F_a è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione morfologica e quindi è necessario, in fase di progettazione edilizia, o effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:
 - anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse sia ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;
 - anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
 - anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D;

Il valore di F_a si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s, tale valore verrà scelto in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale; in particolare l'intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili, in genere maggiori di 5 piani.

Nel caso esame, pur non essendo ancora disponibile alcun progetto preliminare, considerata la tipologia di struttura questa può ritenersi bassa e rigida quindi con valori di F_a andrà riferito all'intervallo di periodo tra 0.1-0.5 s.

La procedura semplificata richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- stratigrafia del sito;
- andamento delle V_s con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- spessore e velocità di ciascun strato;
- sezioni geologiche, conseguente modello geofisico - geotecnico ed identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi.

2. INDAGINE SISMICA - SONDAGGIO SISMICO VERTICALE

L'indagine effettuata, denominata "sondaggio sismico verticale", consiste della misurazione dei microtremiti ambientali presenti nel sottosuolo, essa è stata finalizzata alla individuazione della presenza di contrasti di impedenza marcati nel sottosuolo, alla determinazione della frequenza naturale di vibrazione del sottosuolo ed alla stima del profilo di velocità delle onde S con la profondità.

Il sondaggio sismico è stato effettuato in prossimità della SP 12 Legnano-Inveruno, in corrispondenza della zona individuata per la formazione della nuova piscina.

In allegato è riportato il diagramma del sondaggio sismico effettuato, in termini di rapporto H/V, singole componenti spettrali, direzionalità e durabilità del segnale, unitamente alla sintesi e validazione delle acquisizioni secondo le linee guida del progetto Sesame.

2.1 Cenni sulla metodologia d'indagine

L'indagine è basata sulla registrazione dei microtremiti ambientali, il rumore sismico infatti è presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Viene definito microtremore in quanto riguarda oscillazioni di ridotta entità, molto più piccole di quelle indotte dai terremoti. I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il rumore non è generato ad hoc, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva. L'utilizzo della tecnica HVSR comporta la misurazione di tali microtremiti naturali.

L'indagine prevede l'acquisizione del rumore sismico nelle sue tre componenti attraverso un tromografo digitale ad alta sensibilità (TROMINO®). Lo strumento è dotato di tre velocimetri che misurano le componenti N-S, E-W, e verticale del tremore che vengono amplificate, digitalizzate e memorizzate nella memoria dello strumento. La durata di acquisizione, per ogni sondaggio è stata di 20 minuti.

Il segnale acquisito viene quindi rielaborato mediante software dedicato (Grilla®). Esso procede nel seguente modo:

Le profondità H delle discontinuità sismiche sono state ricavate tramite la formula di seguito riportata in cui V_0 è la velocità al tetto dello strato, a un fattore che dipende dalle caratteristiche del sedimento (granulometria, coesione ecc.) e la frequenza fondamentale di risonanza (cf. ad esempio Ibs-Von Seht e Wohlenberg, 1999).

$$H = \left[\frac{V_0(1-\alpha)}{4\hat{v}_1} + 1 \right]^{1/(1-\alpha)} - 1$$

In presenza di variazioni litologiche, il rapporto H/V (componenti orizzontali/componenti verticali) mostra dei picchi in corrispondenza di determinate frequenze. Tali picchi sono tanto più marcati, quanto il cambiamento di litologia è netto e la loro posizione è funzione sia della profondità di tale variazione, che della velocità di trasmissione delle onde Vs nello strato superiore all'interfaccia di variazione. Per risalire alla profondità delle variazioni litologiche si ricorre a punti di taratura a stratigrafia nota, nello specifico è stata utilizzata un'indagine geognostica composta da 6 prove penetrometriche effettuate a poche decine di metri dall'area in oggetto (Imm. Serena srl via Restelli sp 12 Legnano, Dott. Arensi Alberto).

2.2 Risultati dell'indagine

Nella figura 3 è sintetizzata la curva HVSR della misura effettuata. I picchi dei diagrammi indicati con la freccia di colore magenta sono attribuibili a contatti tra orizzonti con contrasto di impedenza marcato.

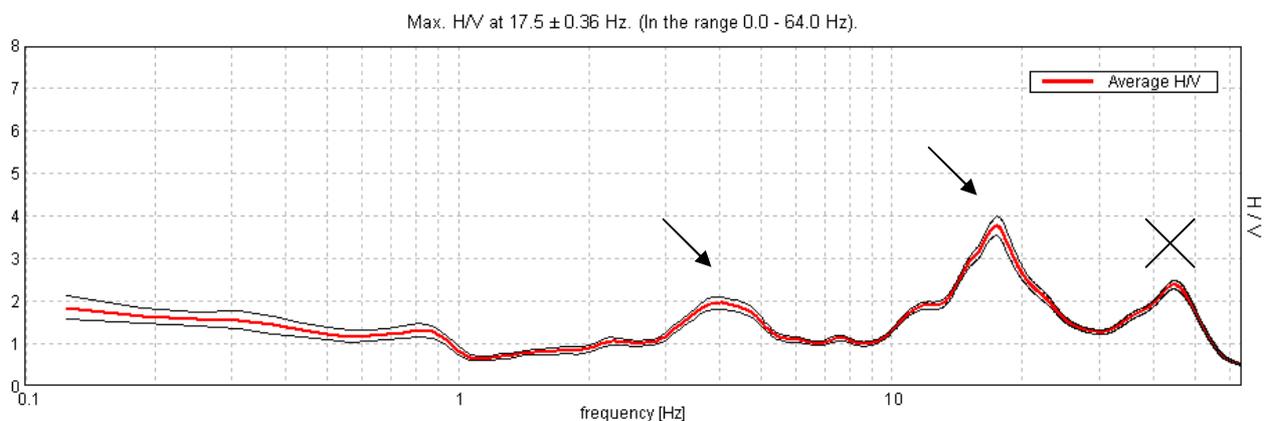


figura 3 – Curva H/V del sondaggio. Le frecce identificano i picchi di contatti stratigrafici.

Emerge quanto segue:

- è presente un primo picco, a frequenze di circa 45 Hz. Il segnale non si presenta stabile nel tempo ed omnidirezionale;
- tale primo picco non si riferisce ad un contatto stratigrafico bensì è da ricondurre a rumore antropico;
- è presente un secondo picco, a frequenze di circa 17,5 Hz. Il segnale si presenta stabile nel tempo ed omnidirezionale;
- tale secondo picco si riferisce ad un contatto stratigrafico abbastanza superficiale;
- sulla scorta della stratigrafia dell'indagine fornita, è possibile associare tale picco al contatto tra primo strato, con spessori di 2,3 m e sottostanti depositi da poco addensati a mediamente addensati;
- ad una frequenza di circa 4,0 Hz è presente ulteriore picco stratigrafico, il segnale si presenta stabile nel tempo ed omnidirezionale;
- tale picco, piuttosto ampio si riferisce a contrasto di impedenza sito a profondità dell'ordine dei 20-25 m dal p.c., pertanto

a profondità maggiori dello spessore investigato mediante prove penetrometriche;

2.3 Interpretazione dei risultati

Le misurazioni effettuate indicano la presenza **di una frequenza propria di risonanza del sottosuolo nel sito di indagine e pari a 17,5 Hz.**

I dati ricavati dalle prove individuano solo la discontinuità più superficiale in termini di impedenza sismica. Adottando questo dato come punto di taratura dell'indagine, si è proceduto all'inversione della curva H/V misurata. Si ottiene la stratigrafia di seguito indicata:

Orizzonte	Prof. Base strato (m)	Spessore strato (m)	Vs (m/s)
1	2.30	2.30	150
2	19.30	17.00	390
3	24.30	5.00	520
4	44.30	20.00	690
5	inf.	inf.	770

tabella 1 - stratigrafia sismica

Si ottiene una stima del valore di Vs30 pari a 391 m/s.

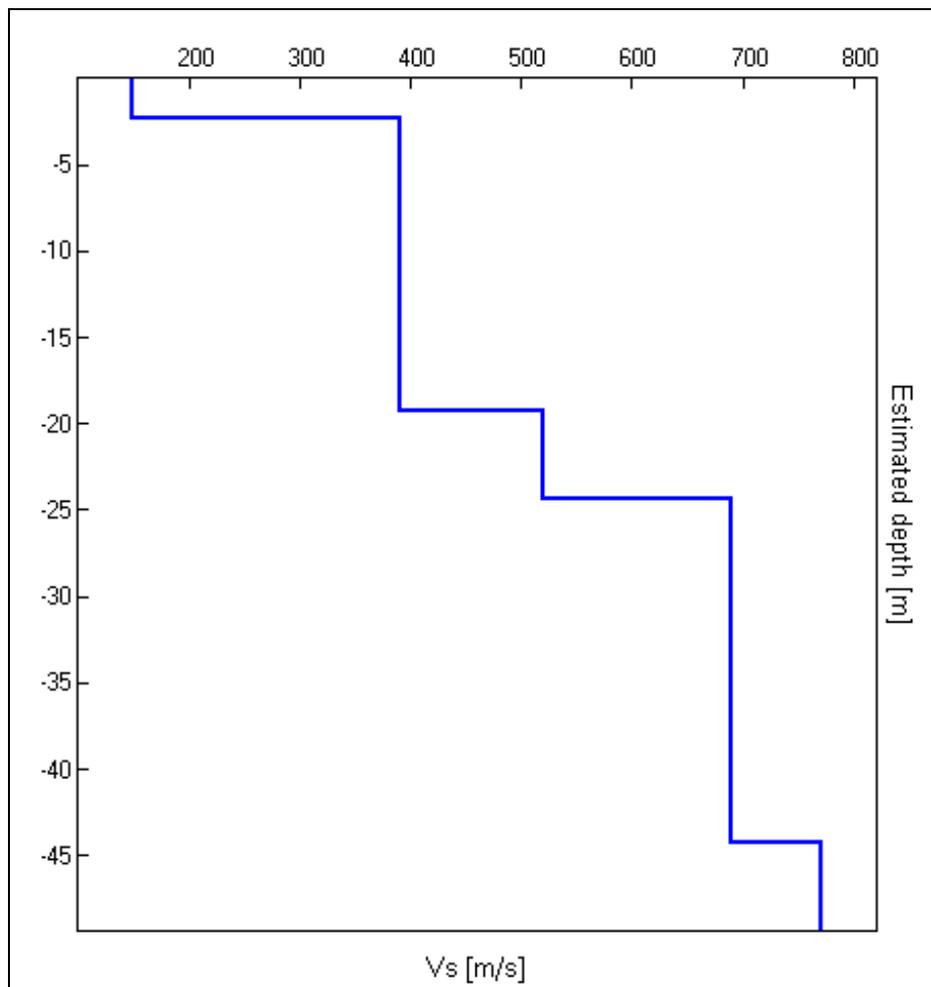


Figura 3: andamento delle Vs con la Profondità

2.2. Categorie di suolo di fondazione

Il valore di V_{s30} emerso dall'indagine è pari a **391 m/s**, in conformità a quanto indicato nella tabella 3.2. Il delle NTC 2008 di seguito ripresa, il sottosuolo in oggetto ricade in **categoria B**, con valori di V_s 30 compresi tra 360 e 800 m/s

Categoria	Descrizione
A	Terreni costituiti prevalentemente da terreni molli e argille soffici, con valori di V_s superiori a 800 m/s.
B	Terreni costituiti prevalentemente da terreni medi e argille compatte, con valori di V_s compresi tra 360 e 800 m/s.
C	Terreni costituiti prevalentemente da terreni duri e argille compatte, con valori di V_s compresi tra 250 e 360 m/s.
D	Terreni costituiti prevalentemente da terreni molto duri e argille compatte, con valori di V_s compresi tra 150 e 250 m/s.
E	Terreni costituiti prevalentemente da terreni molto duri e argille compatte, con valori di V_s compresi tra 50 e 150 m/s.

tabella 2

3. VALUTAZIONE DELL'AMPLIFICAZIONE LITOLOGIA DEL SITO

Dalle caratteristiche geologiche / litologiche dell'area oggetto d'indagine si individua la litologia prevalente presente nel sito e per questa si sceglie la relativa scheda di valutazione di riferimento.

Nel caso in esame delle informazioni raccolte dalle innumerevoli stratigrafie dei pozzi esistenti, confermate dall'indagine prossima alla SP 12 utilizzata per l'interpretazione della tomografia, la scheda inizialmente scelta è stata quella relativa alla litologia ghiaiosa, l'andamento delle V_s con la profondità purtroppo non è stato verificato nel campo di validità, per cui si è optato per una scheda che presentasse un campo di validità maggiore, è stata utilizzata la scheda relativa alla litologia sabbiosa ritenuta la più affine per quanto concerne le caratteristiche litologiche - granulometriche

- All'interno della scheda di valutazione si sceglie, in funzione della profondità e della velocità V_s dello strato superficiale, la curva più appropriata (indicata con il numero e il colore di riferimento) per la valutazione del valore di F_a nell'intervallo 0.1-0.5 s (curva 1 rossa, curva 2 verde e curva 3 blu).
Nel caso in esame trascurando l'orizzonte superficiale che verrà asportato per la realizzazione delle fondazioni il primo (effettivo) strato presenta uno spessore di 17m, a cui corrisponde un valore medio di V_s di 390 m/s, la curva di riferimento pertanto è la n. 3 di colore Blu (tavola 1).
- Scelta la curva di riferimento il F_a si determina in funzione del periodo proprio del sito T , il cui calcolo è dato dalla seguente formula:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

ove h_i e V_{s_i} sono lo spessore e la velocità dello strato i -esimo del modello, considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità V_s è uguale o superiore a 800 m/s, nel caso in esame, considerando anche la scheda litologica scelta, è stata presa una profondità complessiva di 44.3m, profondità oltre il quale le V_s raggiungono velocità di 770 m/s .

Il valore di T ottenuto è pari a : **0,336 s**

- Il valore di Fa è stato ottenuto dalla seguente espressione :

$$Fa = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86 = \mathbf{1,37018629}$$

Il valore di F_a consente di valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente. La valutazione, effettuata in termini di contenuti energetici, consiste nel confronto del valore di F_a ottenuto dalle schede con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune in funzione della categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (**B**) e dell'intervallo di periodo:

- Sul territorio comunale di **Legnano**, per le categorie di suolo B, con intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s, il valore di F_a è pari a 1,4;

per cui si avrà:

$$\mathbf{1,37018629 < 1,4}$$

La normativa quindi è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa.

La scelta dei dati stratigrafici, geotecnici e geofisici, in termini di valori di V_s , utilizzati nella procedura di 2° livello deve essere opportunamente motivata e a ciascun parametro utilizzato deve essere assegnato un grado di attendibilità, nel caso in esame sono state utilizzati dati di carattere litologico e stratigrafico di carattere bibliografico e/o dati di zone limitrofe, mentre i dati di carattere geofisico (V_s) sono stati determinati da prove dirette (sismica superficiale) con attendibilità alta. Nel primo caso sono stati raccolti dati provenienti da indagini effettuate sul territorio comunale in zone limitrofe oltre alle stratigrafie dei pozzi esistenti, significative per l'area in oggetto, nel secondo caso è stata effettuata un'indagine in sismica passiva.

EFFETTI LITOLOGICI – SCHEDA LITOLOGIA SABBIOSA

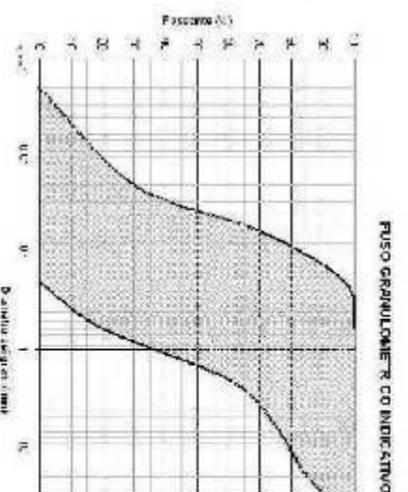
PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:

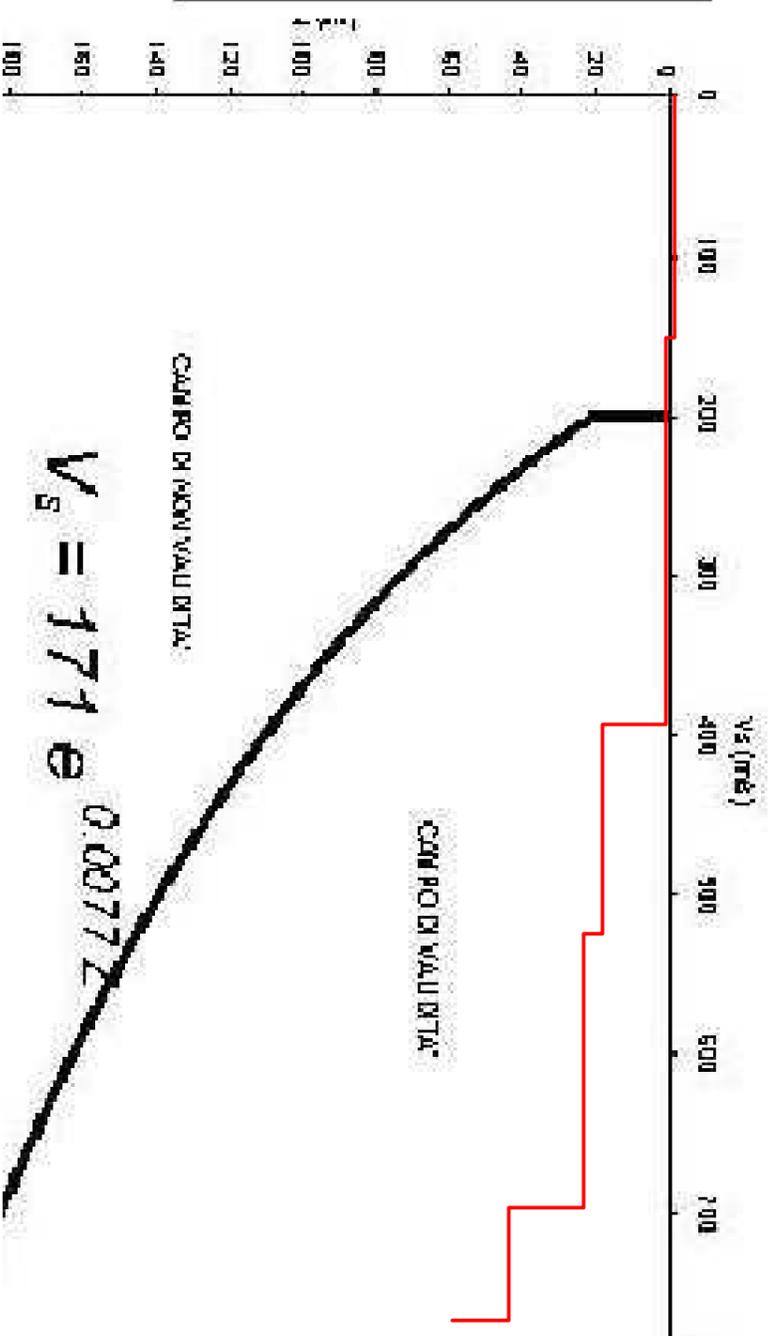
Da sabbia con ghiaia e ciottoli a limo e sabbia passando per sabbie ghiaiose, sabbie limose, sabbie con limo e ghiaia, sabbie limose debolmente ghiaiose, sabbie ghiaiose debolmente limose e sabbie

NOTE:

- Comportamento granulare
- Struttura granulo-sostenuta
- Clasti con $D_{max} > 20$ cm inferiori al 15%
- Frazione ghiaiosa inferiore al 25%
- Frazione limosa fino ad un massimo del 70%



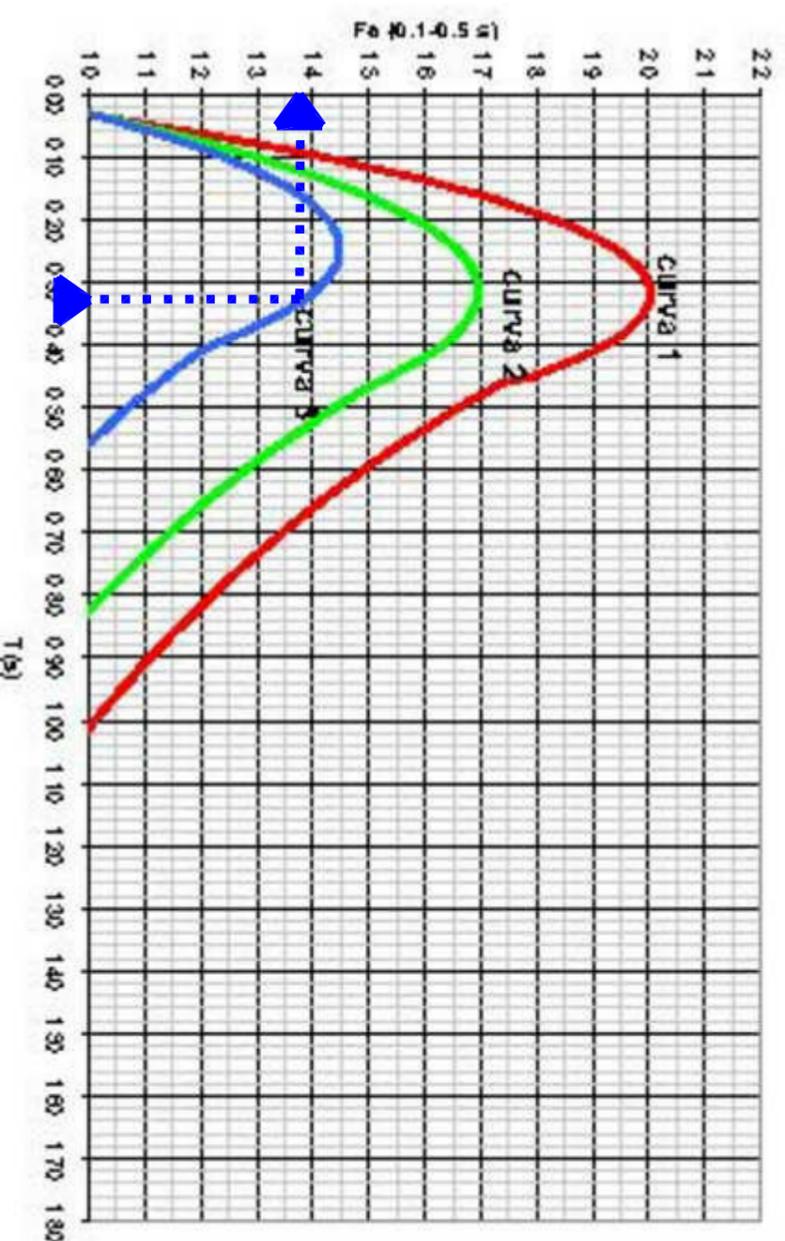
ANDAMENTO DELLE V_s CON LA PROFONDITA' LITOLOGIA SABBIOSA



Velocità primo strato (m/s)	Profondità primo strato (m)																						
	1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	140	160	190
230	2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
250	2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
330	2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
390	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
430	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
530	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
630	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
700	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

determinazione della curva di riferimento per il calcolo del periodo (T)

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0.145} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.145} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0.145} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0.145} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0.145} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0.145} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0.145} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0.145} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0.145} = 1.00$



Tav 1: SCHEDA EFFETTI LITOLOGICI

Area Nuove Piscine
s.p.n12 Legnano-Inveruno Legnano (MI)

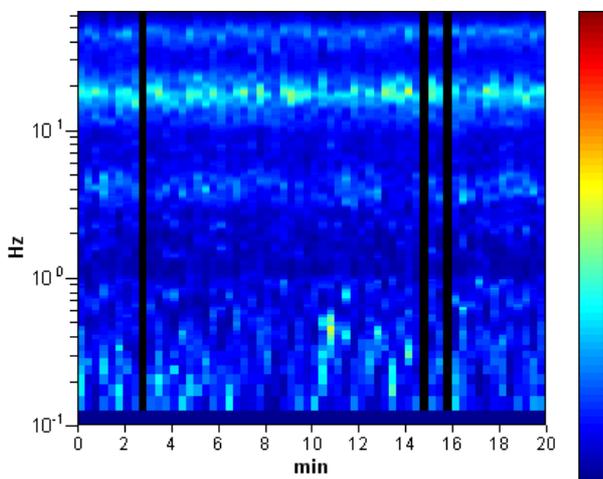
LEGNANO NUOVA PISCINA SP N.12 LEGNANO INVERUNO

Start recording: 03/03/11 15:39:22 End recording: 03/03/11 15:59:23
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

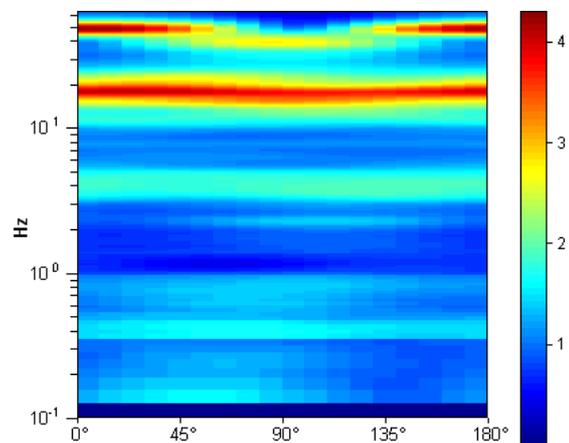
Trace length: 0h20'00". Analyzed 95% trace (manual window selection)
Sampling frequency: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing window: Triangular window
Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

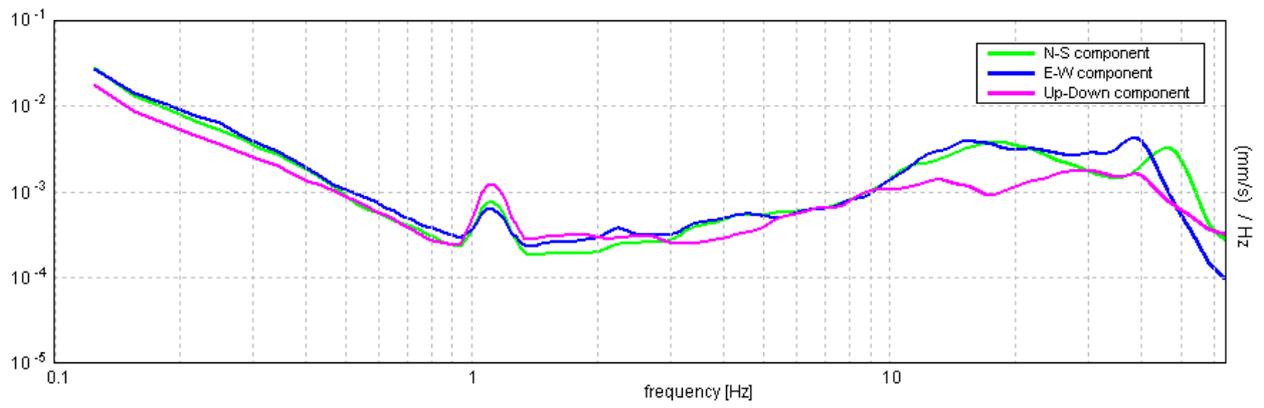
H/V TIME HISTORY



DIRECTIONAL H/V

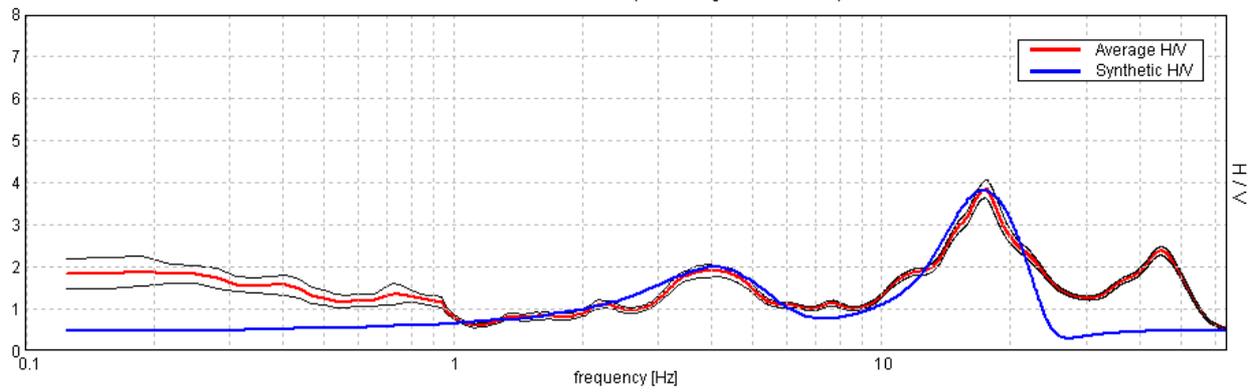


SINGLE COMPONENT SPECTRA



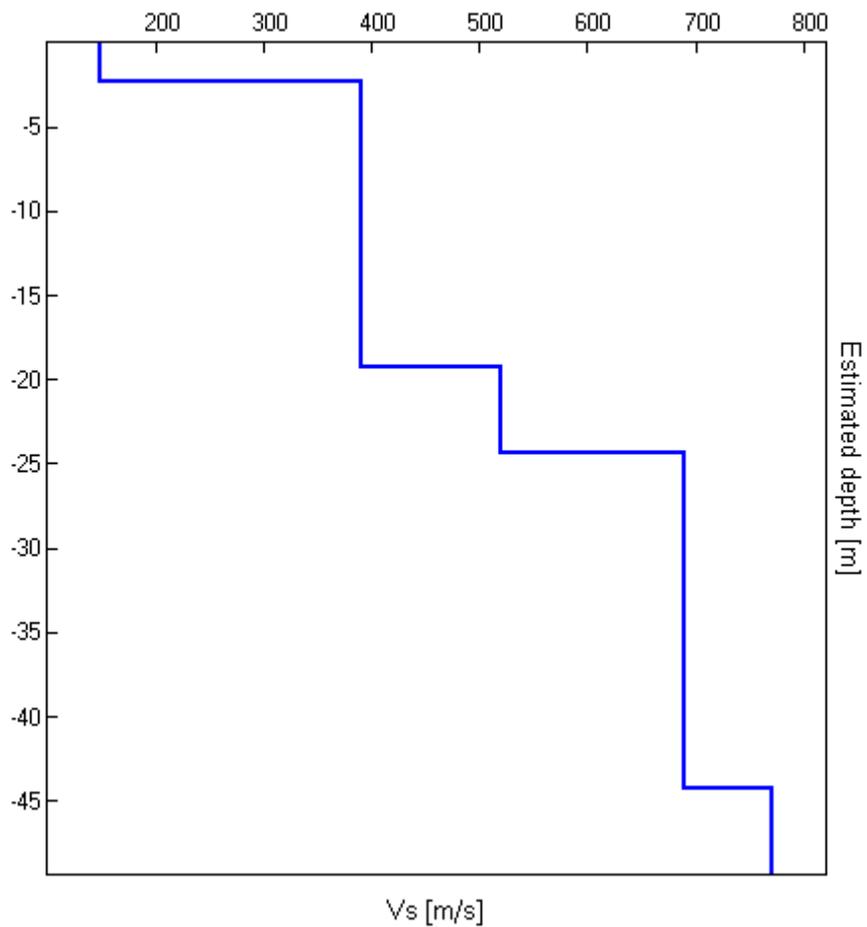
EXPERIMENTAL VS. SYNTHETIC H/V

Max. H/V at 17.5 ± 0.03 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]
2.30	2.30	150
19.30	17.00	390
24.30	5.00	520
44.30	20.00	690
inf.	inf.	770

$V_s(0.0-30.0)=391\text{m/s}$



[According to the Sesame, 2005 guidelines. Please read carefully the Grilla manual before interpreting the following tables.]

Max. H/V at 17.5 ± 0.03 Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

Criteria for a reliable HVSR curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	17.50 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	19950.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 841 times	OK	

Criteria for a clear HVSR peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	12.813 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	23.656 Hz	OK	
$A_0 > 2$	3.88 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00078 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.0137 < 0.875$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1116 < 1.58$	OK	

L_w	window length
n_w	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
f	current frequency
f_0	H/V peak frequency
σ_f	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	H/V peak amplitude at frequency f_0
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency f
f^-	frequency between $f_0/4$ and f_0 for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequency between f_0 and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for σ_f and $\sigma_A(f_0)$

Freq.range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
Log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

APPENDICE 4

**DELIBERA DI GIUNTA COMUNALE RELATIVA ALLA MANCANZA DEL
RETICOLO IDRICO MINORE**

COPIA



Comune di Legnano

4° SETTORE OPERE PUBBLICHE

PERVENUTO
PROTOCOLLO
IL 17 GIU, 2003

Prot. n. 19621/2012

Legnano, 16/06/2003

Spett.le REGIONE LOMBARDIA
Giunta Regionale
Direzione Generale OO.PP.
Politiche per la Casa e Protezione
Civile
Interventi in materia di OO.PP. e di
Genio Civile
Via Fara, 26
20124 MILANO

**Oggetto: DETERMINAZIONE RETICOLO IDRICO MINORE,
STATO DI ATTUAZIONE**

In riferimento alla Vs. del 14/04/2003 prot. n. U1.2003.23687 inerente l'oggetto, si trasmette in allegato copia della delibera n. 153 approvata in data 10/06/2003 con la quale la G.C. ha preso atto della mancanza sul territorio comunale di Legnano di un reticolo idrico minore così come individuato dalla D.G.R. n. 7/7863.

Cordiali saluti

IL DIRIGENTE OO.PP.
Dott. Ing. Edoardo M. ZANOTTA

MC/ac



Assisto e gest. Totari

COMUNE DI LEGNANO

ENTE	SIGLA	NUMERO	DATA
COMUNE DI LEGNANO	G.C.	153	10-06-2003
OGGETTO			
MANCANZA DI RETICOLO IDRICO MINORE NEL TERRITORIO COMUNALE. PRESA D'ATTO.			

ESTRATTO DI DELIBERAZIONE GIUNTA COMUNALE

L'anno Duemilatre addi Dieci del mese di Giugno alle ore 18:00, nell'apposita sala delle adunanze si è riunita la GIUNTA COMUNALE con l'intervento dei signori:

N.	COGNOME E NOME	QUALIFICA	PRES.	ASS.
1	COZZI MAURIZIO	SINDACO - PRESIDENTE	X	
2	TOMASELLO CARMELO	VICE SINDACO	X	
3	FALCO FRANCO	ASSESSORE	X	
4	VITALI LORENZO	ASSESSORE	X	
5	BATTAGLIOLI FIORENZO	ASSESSORE	X	
6	LOMARTIRE CARLO MARIA	ASSESSORE	X	
7	GRASSI GIOVANNI	ASSESSORE	X	
8	CODAZZI ROSAMARIA	ASSESSORE	X	
9	FRATUS GIANBATTISTA	ASSESSORE	X	

Il Sig. COZZI MAURIZIO assume la presidenza e, riconosciuta legale l'adunanza, dichiara aperta la seduta.

Assiste il segretario generale dott. IVAN D'AMBROSIO.

MANCANZA DI RETICOLO IDRICO MINORE NEL TERRITORIO COMUNALE. PRESA D'ATTO.

LA GIUNTA COMUNALE

Premesso che con D.G.R. 25 gennaio 2002, n. 7/7868, pubblicata nel 2° supplemento straordinario al n. 7 del 15 febbraio 2002, la Regione, in attuazione del comma 114 della Legge Regionale 1/2000, ha individuato il reticolo principale e disposto il trasferimento ai Comuni delle competenze sul reticolo idrico minore;

Considerato che il territorio del Comune di Legnano è attraversato esclusivamente dal fiume Olona, corso d'acqua facente parte del reticolo idrico principale ed inserito nell'elenco delle acque pubbliche con identificativo MI005 n. 12;

Atteso che il ramo del fiume Olona denominato "roggia Molinara", secondo le indicazioni di cui alle D.G.R. nn. 6/47310 del 22.12.1999 e 7/7868 del 25.01.2002, è da considerarsi reticolo idrico principale anche in quanto trattasi di un ramo del fiume che, dalla sua origine, concorre a scolmare le piene dell'Olona in una zona ad altissimo rischio esondazione;

Accertato che, come si evince tra l'altro dallo studio geologico a corredo del P.R.G. (Legge 41/97), oltre al fiume Olona, nel territorio del Comune di Legnano non esistono altri corsi d'acqua individuabili ai sensi della suddetta D.G.R. n. 7/7868 come reticolo idrico minore, fermo restando che al punto 4 della stessa D.G.R. si esclude che i collettori artificiali di acque meteoriche, uniche canalizzazioni presenti nel territorio atte al drenaggio delle superfici scolanti, facciano parte del reticolo idrico minore;

Preso atto che, ai sensi dell'art. 49, comma 1, del T.U.E.L. sulla presente proposta di deliberazione il dirigente del settore 4 "OO.PP." Ing. E. M. Zanotta ha espresso parere favorevole in ordine alla regolarità tecnica della stessa, acquisito agli atti;

Preso atto, altresì, che la presente deliberazione non comporta spesa e non necessita, pertanto, del parere di regolarità contabile;

Visto il parere favorevole espresso dal Segretario Generale in ordine alla legittimità dell'atto;

Con voti unanimi, resi in forma palese;

DELIBERA

- 1) di prendere atto che nel territorio del Comune di Legnano non esiste reticolo idrico minore così come individuato dalla D.G.R. n. 7/7868;

- 2) di trasmettere il presente atto agli uffici interessati per i relativi provvedimenti;
- 3) di dichiarare, con separata votazione unanime e palese, la presente deliberazione immediatamente eseguibile, ai sensi dell'art. 134, comma 4, del T.U.E.L.;
- 4) di disporre che, in conformità all'art. 125 del T.U.E.L., la presente deliberazione, contestualmente all'affissione all'albo pretorio, sia trasmessa in elenco ai capigruppo consiliari.

Il presidente MAURIZIO COZZI

Firmato

Il segretario generale IVAN D'AMBROSIO

CERTIFICATO DI PUBBLICAZIONE

Si certifica che copia della presente deliberazione viene affissa all'Albo Pretorio del Comune per la prescritta pubblicazione di 15 giorni consecutivi dal 18 GIU. 2003 al 21 LUG. 2003.

Legnano, li 18 GIU. 2003

F.to Il responsabile del procedimento
CAPOFONARIO RESPONSABILE
SERVIZIO SEGRETERIA GENERALE
(Dott. Luca Paris)

ESTREMI DI ESECUTIVITA'

E' divenuta esecutiva il giorno 10 GIU. 2003 per il motivo di cui al punto 1

1. perché dichiarata immediatamente eseguibile (art. 134, c. 4, T.U.E.L.)
2. decorsi 10 giorni dalla pubblicazione (art. 134, c. 3, T.U.E.L.)

Legnano, 18 GIU. 2003

F.to Il responsabile del procedimento
(Dott. Luca Paris)

Copia conforme all'originale, ad uso amministrativo.

Legnano, li _____



REPUBBLICA ITALIANA

Regione Lombardia

BOLLETTINO UFFICIALE

MILANO - GIOVEDÌ, 28 AGOSTO 2003

2° SUPPLEMENTO STRAORDINARIO

Sommario

C) GIUNTA REGIONALE E ASSESSORI

DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 28 AGOSTO 2003 - N. 7/13950 (5.1.3)
Modifica della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 «Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3, comma 114 della l.r. 1/2000. Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica» 2

x f. one Olan
ver. l. par. 20

Anno XXXIII - N. 200 - Poste Italiane - Spedizione in abb. postale - 45% - art. 2, comma 20/b - Legge n. 662/1996 - Filiale di Varese

C) GIUNTA REGIONALE E ASSESSORI

(BUR 2003/11)

D.g.r. 1 agosto 2003 - n. 7/13950

(51/3)

Modifica della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 «Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3, comma 114 della l.r. 1/2000. Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica»

LA GIUNTA REGIONALE

Visti:

- la d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 «Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3, comma 114 della l.r. 5 gennaio 2000, n. 1. Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica»;

- la d.g.r. 12 aprile 2002, n. 7/8743 «Retifica del dispositivo di cui al punto 1 dell'allegato C alla d.g.r. n. 7/7868 «Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3, comma 114 della l.r. 5 gennaio 2000, n. 1. Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica»;

- il d.d.g. 18 novembre 2002, n. 22086 della Direzione Generale Risorse finanziarie e bilancio «Aggiornamento dei canoni dovuti per le concessioni di derivazione di acqua pubblica in relazione al tasso d'inflazione programmato, ai sensi dell'art. 18, comma 5, della legge 5 gennaio 1994, n. 36, per il triennio 2003-2005»;

- la l.r. 16 giugno 2003, n. 7 «Norme in materia di bonifica e irrigazione»;

Considerato che, in fase di prima applicazione della d.g.r. n. 7868/02, è stata rilevata:

- la difficoltà dei comuni ad individuare il reticolo minore in relazione al termine disposto al punto 10 della d.g.r. stessa;

- la necessità, sulla base anche degli elementi emersi in sede di Tavoli Tecnici interdirezionali della Giunta Regionale, di modificare sia i contenuti degli allegati A, B e C nonché alcune disposizioni stabilite dalla d.g.r. stessa;

Tenuto conto che, ai fini dell'aggiornamento della d.g.r. n. 7868/02, sono state:

- sentite ed incontrate le associazioni degli Enti interessati alla materia in questione;

- acquisite e valutate le proposte e le osservazioni delle Sedi Territoriali della Regione Lombardia, della Struttura Interventi in materia di opere pubbliche della D.G. Opere Pubbliche, Politiche per la Casa ed Edilizia Residenziale, della D.G. Agricoltura, della D.G. Risorse e Bilancio con il supporto dell'Unità Organizzativa Legale e Avvocatura e dell'Unità Organizzativa Programmazione della D.G. Presidenza;

Considerato, per quanto sopra esposto, che:

1. in relazione ai contenuti degli allegati alla d.g.r. n. 7868/02, è necessario modificare:

- l'elenco dei corsi d'acqua di cui all'allegato A denominato «Individuazione del reticolo idrico principale»;

- le disposizioni contenute nei punti 2, 3, 4 e 5 dell'allegato B denominato «Criteri per l'esercizio dell'attività di polizia idraulica di competenza comunale»;

- i valori dei canoni contenuti nell'allegato C denominato «Canoni regionali di polizia idraulica» anche in applicazione delle disposizioni di cui al d.d.g. 22086/02 sopra richiamato della D.G. Risorse finanziarie e bilancio;

2. in relazione alle altre disposizioni della delibera, è necessario:

- modificare integralmente il punto 10 come segue: «di disporre che i Comuni definiscano il reticolo idrico minore entro il 31 dicembre 2004»;

- modificare integralmente il punto 20 come segue: «di dare atto che le pratiche di polizia idraulica giacenti presso la Struttura Sviluppo del Territorio o presso la Struttura Interventi in materia di Opere Pubbliche e di Genio Civile, relative al reticolo idrico minore, siano trasferite ai Comuni competenti»;

- stralciare il punto 21 in quanto le disposizioni ivi contenute interferiscono con le procedure di trasferimento

delle pratiche disposte autonomamente dalle Agenzie del Demanio;

- modificare integralmente il punto 22 come segue: «di stabilire che l'imposta di cui all'art. 3 della l.r. 15 dicembre 1974, n. 2 e successive modificazioni e integrazioni, determinata nella misura del 100% del canone corrispondente, come indicato nell'allegato C nei casi di concessione di aree demaniali (con occupazione di aree demaniali), venga versata dal concessionario secondo le modalità previste per il canone medesimo. I comuni e i Consorzi di Bonifica competenti all'introito del canone, secondo quanto previsto dai punti 14 e 16, provvedono a riversare alla regione la quota di imposta regionale, secondo le modalità che saranno stabilite con decreto del dirigente della competente struttura tributaria. Con il medesimo provvedimento si procederà a definire le modalità di costituzione della banca dati unitaria delle concessioni e le modalità di trasmissione delle comunicazioni inerenti i dati, le notizie dei concessionari finalizzate all'accertamento tributario e al loro inserimento nell'anagrafe tributaria regionale di cui alla l.r. 21 marzo 2000, n. 12 e successive modificazioni e integrazioni»;

- modificare il punto 30 stabilendo che i proventi derivanti dai canoni relativi alle autorizzazioni e concessioni siano introitati a valere sull'U.P.B. 3.1.7 - Cap. 5965 anziché sull'U.P.B. 3.1.7 - Cap. 4863;

3. a seguito dell'entrata in vigore della l.r. n. 7/03 «Norme in materia di bonifica e irrigazione» è necessario introdurre le seguenti integrazioni, prendendo atto che:

- i Consorzi di Bonifica esercitano, ai sensi della lett. c), comma 4 dell'art. 5, le funzioni concessorie e di polizia idraulica sui canali individuati nell'allegato D ricompresi nei comprensori del territorio regionale di cui al comma 1 dell'art. 20 (Norma transitoria);

Considerato altresì che, poiché in corrispondenza di alcune disposizioni della d.g.r. n. 7868/02 sono state rilevate imprecisioni nei richiami normativi, è necessario rettificare quanto ivi riportato, prendendo atto che:

- al punto 22, in corrispondenza della l.r. 10 dicembre 1998, n. 34 si deve fare riferimento al comma 5 dell'art. 3 anziché alla lett. b) dell'art. 5»;

- al punto 28, in corrispondenza della l.r. 5 gennaio 2000, n. 1 si deve fare riferimento al comma 4 dell'art. 1 anziché all'art. 4»;

- al punto 29, in corrispondenza della l.r. 5 gennaio 2000, n. 1 si deve fare riferimento al comma 15 dell'art. 1 anziché all'art. 15»;

Dato atto che le competenze del Magistrato per il Po, richiamate ai punti 12 e 13 della d.g.r. n. 7868/02, fanno capo, ai sensi della l.r. 2 aprile 2002, n. 5, all'Agenzia Interregionale per il fiume Po;

Ritenuto pertanto, per quanto sopra esposto, di aggiornare la d.g.r. n. 7868/02, successivamente rettificata con la d.g.r. n. 8743/02, confermando ogni altro disposto non modificato dalla presente deliberazione;

Dato atto che la Conferenza delle Autonomie, secondo quanto previsto dall'art. 1, comma 27, della l.r. n. 1/2000 e come recepito dagli artt. 12 e 13 del regolamento interno della stessa Conferenza, per il tramite dell'ufficio di Presidenza nella seduta del 25 luglio 2003, ha espresso parere favorevole al presente atto;

Dato atto che l'attività di che trattasi fa riferimento all'obiettivo programmatico 10.3 del P.R.S. «Valorizzazione del territorio e difesa dai rischi idraulico e idrogeologico» ed in particolare all'obiettivo specifico 10.3.3 «Pianificazione e programmazione pluriennale degli interventi di difesa del suolo (opere idrauliche e consolidamento dei versanti) e riorganizzazione delle modalità operative», e all'obiettivo gestionale 10.3.3.2 «Ridefinizione del modello organizzativo in materia di difesa del suolo e di demanio idrico»;

Vagliate e fatte proprie le considerazioni sopra esposte;

A voti unanimi espressi nelle forme di legge

DELIBERA

per quanto espresso in premessa,
di stabilire che l'elenco dei corsi d'acqua del reticolo idrico principale è individuato all'allegato A, parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, che sostituisce l'e-

lenco di cui all'allegato A della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868;

2. di stabilire che i criteri per l'esercizio dell'attività di Polizia idraulica di competenza comunale sono individuati all'allegato B, parte integrante e sostanziale della presente deliberazione; che sostituisce integralmente l'allegato B della d.g.r. n. 7868/02;

3. di stabilire che i canoni regionali di polizia idraulica sono individuati nell'allegato C, parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, che sostituisce integralmente l'allegato C della d.g.r. n. 7868/02, successivamente rettificata con la d.g.r. n. 8743/02;

4. di disporre che i comuni definiscano il reticolo idrico minore entro il 31 dicembre 2004;

5. di prendere atto che i Consorzi di Bonifica, ai sensi della lett. c), comma 4 dell'art. 5 della l.r. n. 7/03, esercitano le funzioni concessorie e di polizia idraulica sui canali individuati nell'allegato D della d.g.r. n. 7868/02 ricompresi nei comprensori del territorio regionale di cui al comma 1 dell'art. 20 (Norma transitoria) della l.r. stessa;

6. di prendere atto che le competenze del Magistrato per il Po, richiamate ai punti 12 e 13 della d.g.r. n. 7868/02, fanno capo, ai sensi della l.r. 2 aprile 2002, n. 5, all'Agenzia Interregionale per il fiume Po;

7. di modificare integralmente il punto 20 della d.g.r. n. 7868/02 come segue: «di dare atto che le pratiche di polizia idraulica giacenti presso le Strutture Sviluppo del Territorio o presso la Struttura Interventi in materia di Opere Pubbliche e di Genio Civile, relative al reticolo idrico minore, siano trasferite ai Comuni competenti»;

8. di stralciare il punto 21 della d.g.r. n. 7868/02;

9. di modificare integralmente il punto 22 della d.g.r. n. 7868/02 come segue: «di stabilire che l'imposta di cui alla art. 3 della l.r. 15 dicembre 1971, n. 2 e successive modificazioni e integrazioni, determinata nella misura del 100% del canone corrispondente, come indicato nell'allegato C nei casi di concessione di aree demaniali (con occupazione di aree demaniali), venga versata dal concessionario secondo le modalità previste per il canone medesimo. I comuni e i Consorzi di Bonifica competenti all'introito del canone, secondo quanto previsto dai punti 14 e 16, provvedono a riversare alla regione la quota di imposta regionale, secondo le modalità che saranno stabilite con decreto del dirigente della competente struttura tributaria. Con il medesimo provvedimento si procederà a definire le modalità di costituzione della banca-dati unitaria delle concessioni e le modalità di trasmissione delle comunicazioni inerenti i dati, le notizie dei concessionari finalizzate all'accertamento tributario e al loro inserimento nell'anagrafe tributaria regionale di cui alla l.r. 21 marzo 2000, n. 12 e successive modificazioni e integrazioni»;

10. di modificare le disposizioni di cui al punto 30 della d.g.r. n. 7868/02, stabilendo che i proventi derivanti dai canoni relativi alle autorizzazioni e concessioni siano introitati a valere sull'U.P.B. 3.1.7 - Cap. 5965 anziché sull'U.P.B. 3.1.7 - Cap. 4863;

11. di rettificare il dispositivo della d.g.r. n. 7868/02 come segue:

- al punto 22, in corrispondenza della l.r. 10 dicembre 1998, n. 34 si deve fare riferimento al comma 5 dell'art. 3 anziché alla lett. b) dell'art. 5»;

- al punto 28, in corrispondenza della l.r. 5 gennaio 2000, n. 1 si deve fare riferimento al comma 4 dell'art. 1 anziché all'art. 4»;

- al punto 29, in corrispondenza della l.r. 5 gennaio 2000, n. 1 si deve fare riferimento al comma 15 dell'art. 1 anziché all'art. 15»;

12. di confermare ogni altro disposto della d.g.r. n. 7868/02, rettificata con la d.g.r. n. 8743/02, non modificato e integrato dalla presente deliberazione;

13. di disporre la pubblicazione del presente atto sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

Il segretario: Sala

Num. progr.	Denominazione	Comuni interessati	Foce o sbocco	Tetto classificato come principale	N. iscr. el. AAPP
PROVINCIA DI MILANO					
MI001	Fiume Ticino	Abbiategrosso, Besate, Magenta, Morimondo, Motta Visconti, Robecco sul Naviglio, Bernate Ticino, Boffalora sopra Ticino, Castano Primo, Cuggiono, Nosate, Robecchetto con Induno, Turbigo	Po	Tutto il corso	2
MI002	Colatore Navigliaccio o Ticinello Occidentale	Abbiategrosso, Binasco, Bubbiano, Casarile, Morimondo, Vimate, Zele Surrigone, Rosate, Guido Visconti, Lacchiarella	Ticino	Tutto il corso	8
MI003	Roggia Gamberina o Gamberineta	Gaggiano, Noviglio, Rozzate, Vimate	Navigliaccio o Ticinello	Tutto il corso	9
MI004	Torrente Arno	Nosate, Castano Primo, Vanzagnello	Spalle in Casano Primo	Tutto il corso	11
MI005	Fiume e Derivatore Olona	Milano, Pero, Rho, Pregnana, Vanzago, Pogliano, Nerviano, Parabiago, Colograte, S. Vittore Olona, Legnano	Lambro Meridionale	Tutto il corso	12
MI006	Torrente Bozzente	Lainate, Nerviano, Rho	Olona	Tutto il corso	14
MI007	Torrente Lura	Lainate, Milano, Rho	Olona	Tutto il corso	15
MI008	Torrente Guisa o Fugone o Merleta	Arese, Bolate, Ceriano Laghetto, Cesate, Cogliate, Garbagnate, Misinto, Solaro, Milano	Nirone	Tutto il corso	16
MI009	Torrente Nirone o Delle Baragge	Boliate, Cesate, Garbagnate	Sist. Ingarlo Milano	Tutto il corso	17
MI010	Torrente Pudiga o Lombrà o Mussa	Bariassina, Boliate, Ceriano Laghetto, Cogliate, Limbiate, Milano, Novate Milanese, Sonago, Boviso Masciago	Olona	Tutto il corso	18
MI011	Torrente Cisnara	Ceriano Laghetto, Limbiate, Senago, Solaro	Lombrà	Tutto il corso	19
MI012	Torrente Garbagera	Boliate, Boviso Masciago, Cesano M., Limbiate, Milano, Novate M., Senago, Bariassina, Cogliate, Lentate sul Seveso, Seveso	Roggia Casteio	Tutto il corso	20
MI013	Roggia Carone o Caronna	Lacchiarella, Binasco	Ticino	Tutto il corso	21
MI014	Fiume Lambro	Albiate, Biassono, Briosco, Brugherio, Carate Brianza, Giussano, Lesmo, Mascherio, Sovico, Truggio, Veduggio, Varano Brianza, Villasanta, Arcore, Cerro al Lambro, Cologno Monzese, Colturano, Inverigo, Mediglia, Melegnano, Milano, Monza, Peschiera Borromeo, San Colombano al L., San Donato M., San Giuliano M., San Zenone al L., Sesto San Giovanni, Vizzolo Predabissi	Po	Tutto il corso	23
MI015	Fiume Lambro Meridionale	Locate Triulzi, Milano, Opera, Pieve Emanuele, Rozzano, Carniano, Locate Triulzi	Lambro	Tutto il corso	24
MI016	Torrente Seveso	Bariassina, Boviso Masciago, Bresso, Cesano Maderno, Cormano, Cusano M., Lentate sul Seveso, Milano, Paderno D., Seveso, Vareto	Naviglio Martesana	Tutto il corso	30
MI017	Torrente Tarò o Certosa o Sevesotto o Tarò	Cesano Maderno, Meda, Seveso	Seveso	Tutto il corso	31
MI018	Rio Bevera	Besana, Briosco, Renate	Lambro	Tutto il corso	32
MI019	Fiume Adda	Trezzo d'Adda, Cassano d'Adda, Cornate d'Adda, Trucazzano, Vaprio d'Adda	Po	Tutto il corso	53
MI020	Torrente La Moigora	Agrate Brianza, Burago Moigora, Bussero, Cambiago, Caponago, Gorgonzola, Liscate, Malzo, Passano, Trucazzano, Usmate Velate, Vimercate, Carnate, Cassina de' Pecchi	Canale Muzza	Tutto il corso	58
MI021	Torrente Moigoretta	Usmate Velate	Moigora	Tutto il corso	59
MI022	Torrente, Roggia e Colatore Trobbia	Bellinzago, Gessate, Roncello, Cambiago	Canale Muzza	Tutto il corso	61
MI023	Torrente e derivatore Cava o La Cava	Bellusco, Aicurzio, Cambiago, Cavenago, Gessate, Mezzago, Omago, Sulbiate	Trobbia	Tutto il corso	62
MI024	Rio Vallone	Bellusco, Carnic'ago, Cavenago, Gessate, Masate, Mezzago, Omago, Roncello, Basiglio, Bellinzago L., Busnago, Comate d'Adda, Inzago, Sulbiate	Trobbia	Tutto il corso	63
MI025	Cavo Ambrosina o Soltino	Basiglio, Trezzano Rosa, Grezzago	Trobbia	Tutto il corso	78
MI026	Naviglio Grande	Milano, Corsico, Buccinasco, Vermezzo, Gaggiano, Trezzano, Abbiategrosso, Albairate, Cassinetta L., Robecco, Magenta, Boffalora, Bernate, Cuggiono, Turbigo, Robecchetto, Castano P., Nosate	Naviglio Pavese	Tutto il corso	NE
MI027	Naviglio Pavese	Milano, Assago, Casarile, Rozzano, Binasco, Zibido S. Giacomo	Ticino	Tutto il corso	NE
MI028	Naviglio Martesana	Trezzo d'Adda, Cassano d'Adda, Vaprio d'Adda, Inzago, Bellinzago Lombardo, Gessate, Gorgonzola, Cassina de' Pecchi, Bussero, Cernusco s/N, Vimodrone, Cologno Monzese, Milano, Sesto San Giovanni	Redefossi Canale	Tutto il corso	NE
MI029	Naviglio di Paderno	Cornate	Acda	Tutto il corso	NE
MI030	Naviglio Bereguardo	Abbiategrosso, Ozzero, Morimondo, Besate, Motta Visconti	Ticino	Tutto il corso	NE

APPENDICE 5

VERBALE RELATIVO ALLA RIDUZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO IN FREGIO ALL'OLONA

VERBALE DELLA RIUNIONE DEL COLLEGIO DI VIGILANZA DELL'ACCORDO DI PROGRAMMA FINALIZZATO ALLA RIQUALIFICAZIONE URBANA DELL'AREA EX CANTONI IN LEGNANO avvenuta in data 21 ottobre 2008 presso la D.G. Urbanistica e Territorio della Regione Lombardia, via Sasseti 32, sono presenti:

Per la REGIONE LOMBARDIA

- assessore Davide Boni

Per l'AGENZIA DEL DEMANIO

- direttore Giuliana Dionisio

Per il COMUNE DI LEGNANO

- assessore Gianbattista Fratus

Assistono ai lavori i componenti della Segreteria Tecnica:

REGIONE LOMBARDIA:	Arch. G. Bravo Arch. M. Covelli Arch. P. Colangelo
AGENZIA DEL DEMANIO	Geom. S. Marino
COMUNE DI LEGNANO	Arch. G.C. Morelli Arch. P. Ferri

La riunione ha inizio alle ore 11.00

Il Collegio prende atto dei lavori della Segreteria Tecnica del 16 ottobre 2008 e, ai fini del perfezionamento delle pratiche di sdemanializzazione delle arce precedentemente occupate dall'alveo del fiume Olona e la conseguente acquisizione a demanio dell'attuale alveo del fiume - riconoscendo la contraddizione esistente tra elaborati grafici e documenti normativi del P.I.I. - conferma che la disciplina del programma integrato di intervento in materia di rispetto del R.D. 25 luglio 1904, n. 523 è da intendersi, ai sensi del comma f), art. 96 del regio decreto medesimo, così come chiaramente indicata nell'elaborato n. 05 e nella successiva tavola n. 05V-*Azzonamento funzionale del PII* laddove viene graficamente riportata per gli edifici insistenti nei lotti T2 e T3, una indicazione di distanza dal fiume inferiore ai mt. 10,00.

Successivamente il Collegio autorizza il Comune, ai sensi dell'art. 10 dell'Accordo di Programma, ad approvare una modifica non sostanziale per l'inserimento nel lotto P5 della nuova sede della biblioteca civica.

La riunione termina alle ore 11.30.

Per la REGIONE LOMBARDIA
ass. Davide Boni



Per l'AGENZIA DEL DEMANIO
direttore Giuliana Dionisio



Per il COMUNE DI LEGNANO
ass. Gianbattista Fratus



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

Il sottoscritto DOLCI ERMANNINO nato a Bergamo il 01.02.1954, residente a Bergamo in Via G.D'Annunzio n.9, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Lombardia al n. 333, incaricato dal Comune di Legnano (MI) con Det. n. 18 del 29.12.2015:

- di aggiornare lo studio geologico comunale vigente redatto ai sensi della L.R. n.41/97 e realizzato nell'anno 2000 dallo Studio Gamma Progettazione Territorio S.r.l. di Milano ed il successivo aggiornamento realizzato nell'Ottobre 2011 redatto dallo scrivente .relativamente ai seguenti aspetti:

1. revisione della carta dei vincoli
2. revisione della carta di sintesi
3. revisione della carta di fattibilità e relativa normativa
4. aggiornamento della relazione illustrativa e della cartografia di inquadramento

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 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 (art. 75 D.P.R. 445/2000).

DICHIARA

- di aver redatto l'aggiornamento dello studio di cui sopra conformemente a quanto previsto nei "Criteri ed indirizzi per la redazione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art.57 della l.r. 11 marzo 2005 n.12", affrontando tutte le tematiche e compilando tutti gli elaborati cartografici previsti;
- di aver consultato ed utilizzato come riferimento i dati e gli studi presenti nel Sistema Informativo Territoriale Regionale e presso gli archivi cartacei delle Strutture Regionali;
- di aver assegnato le classi di fattibilità geologica conformemente a quanto indicato nella Tabella 1 dei citati criteri;

DICHIARA INOLTRE

- che non si è resa necessaria la redazione della Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI, in quanto non vengono individuate aree in dissesto;
- che lo studio redatto propone aggiornamenti parziali al mosaico della fattibilità geologica in quanto aggiornamento del precedente studio geologico comunale

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art.10 della legge 675/96 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Luogo e data Curno, li 13.05.2016

Il dichiarante



Ai sensi dell'art.38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta o inviata insieme alla fotocopia, non autenticata di un documento di identità del dichiarante, all'ufficio competente via fax, tramite un incaricato, oppure a mezzo posta.

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