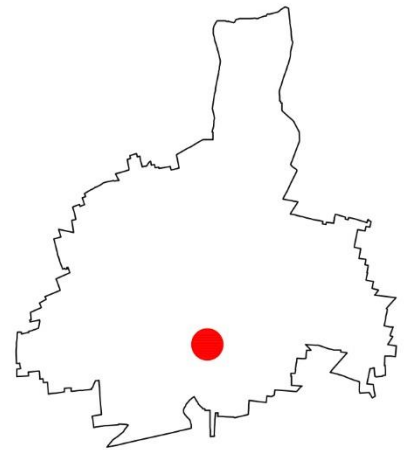




P.A. relativo all'Ambito AT_19
Via Val d'Ossola, Ex Garbagnati

Allegato I

Relazione Geologica e Geotecnica



PROGETTISTA INCARICATO: SOIL WATER srl

COMMITTENTE:
Giacomo Garbagnati Spa

COLLABORATORI:

Agg. :

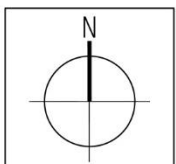
DISEGNATO DA :

CONTROLLATO DA :

Data : 05 Maggio 2017

Riferimento atti:

Commessa : 144_MB_MO/13



SERVIZI PER L'INNOVAZIONE E
LA TRASFORMAZIONE DELLE CITTÀ
20059 Vimercate - Via Torri Bianche, 9
tel. 039 6082546-472 - fax. 039 6859529



Soil Water S.r.l.
Consulenze per l'Ambiente

Oggioni e Associati S.r.l.

Via Torri Bianche, 9 - 20871 Vimercate (MB) - Milano Est



Insedimento GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.

Via Val d'Ossola, 17 - 20900 Monza (MB)

INDAGINE GEOTECNICA



42.14	29/12/2014	00	Dott. Fabio FRANCHI	Dott. Alberto VENEGONI
COMM.	DATA	REV.	REDATTO	APPROVATO

SOIL WATER S.r.l. - Sede Legale: Via Orazio n. 20 - 21052 Busto Arsizio (VA)

Uff.: via P. Micca, 11 - 20023 Cerro Maggiore (MI)

tel. 0331 - 421.978 - fax. 0331 - 421.977 - e-mail: info@soilwater.it - sito internet: www.soilwater.it

Codice fiscale, P. I.V.A. e N° iscrizione Reg. Imprese di Varese: 02590010126- N. REA VA 269614

Albo Nazionale Gestori Ambientali - N. MI25885 - Categoria 9 D

Capitale Sociale € 10.500,00 Interamente Versato

SOMMARIO

1	PREMESSA, SCOPO E QUANTITA' DI LAVORO	4
2	ELABORAZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO.....	5
2.1	Inquadramento Geomorfologico e Geologico.....	5
2.2	Inquadramento Geologico - Geotecnico	8
2.2.1	Area 5 - Aree con substrato caratterizzato dalla presenza di lenti di materiale a granulometria differente, con intercalazioni fini.....	8
2.3	Inquadramento Idrogeologico	9
2.3.1	Idrogeologia di dettaglio - Sezione 2.....	10
2.3.2	Andamento superficie piezometrica - Carta delle isopiezometriche (Giugno 2003)	11
2.3.3	Andamento della superficie piezometrica nel comparto dell'area in esame.....	13
2.4	Idrografia	14
3	ELABORAZIONE DEL MODELLO GEOTECNICO.....	15
3.1	Caratteristiche dell'area e delle opere in progetto.....	15
3.2	Inquadramento delle opere in progetto ai fini della valutazione della sicurezza	16
3.3	Quadro litostratigrafico locale.....	17
3.4	Prove S.C.P.T. (Standard Cone Penetration Test) - Modalità esecutive	17
3.5	Risultati delle indagini S.C.P.T.	18
3.5.1	Prova penetrometrica SCPT 1	18
3.5.2	Prova penetrometrica SCPT 2	21

ALLEGATI

1. **COROGRAFIA – Scala 1:10.000**
2. **UBICAZIONE DELLE INDAGINI E PLANIMETRIA DI PROGETTO - Scala 1:2000**
3. **SCHEDA TECNICA DELL'ATTREZZATURA DI INDAGINE UTILIZZATA**
4. **PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SCPT**

1 PREMESSA, SCOPO E QUANTITA' DI LAVORO

La **Oggioni e Associati S.r.l.** con sede in Vimercate (MB) in via Torri Binache , 9 ha incaricato la società **Soil Water S.r.l.**, di effettuare un'indagine geotecnica presso l'insediamento GIACOMO GARBAGNATI S.p.A. di via Val d'Ossola, 17 – 20900 Monza (MB) finalizzata alla valutazione preliminare delle caratteristiche geologico-tecniche dei terreni costituenti il sottosuolo nell'area di prevista realizzazione degli edifici in progetto.

L'inquadramento dell'area indagata è riportato nell'**ALL. 1 – COROGRAFIA**.

Per la definizione delle caratteristiche geotecniche del terreno di previsto sviluppo del progetto sono state eseguite le seguenti indagini:

- **n. 2 prove penetrometriche dinamiche S.C.P.T.**, eseguite in data **12/12/2014**, spinte sino alle seguenti profondità:

Prova	Profondità raggiunta (m da p.c.)
S.C.P.T. 1	9,0
S.C.P.T. 2	9,3

Si evidenzia che alle profondità sopra riportate si è riscontrato il **RIFIUTO** alla penetrazione.

L'ubicazione delle prove penetrometriche è riportata nell'**ALL. 2 - UBICAZIONE DELLE INDAGINI E PLANIMETRIA DI PROGETTO**.

Sulla base dei risultati delle indagini, delle osservazioni di campagna e delle elaborazioni effettuate si è pervenuti alla **caratterizzazione geologica - tecnica dei materiali costituenti il sottosuolo** dell'area.

2 ELABORAZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO

2.1 Inquadramento Geomorfologico e Geologico

Il territorio di Monza, collocato al piede delle colline briantee, è sostanzialmente pianeggiante con alcune lievi ondulazioni nella sua parte settentrionale e una leggera depressione morfologica in corrispondenza della valle del Lambro.

Una lieve pendenza verso sud fa sì che si passi da quasi 200 m s.l.m. all'estremo nord (Parco al confine con Biassono) a circa 145 m a sud, al fondo della valle del Lambro.

Tutti i materiali che compongono il sottosuolo cittadino vicino alla superficie sono costituiti da sedimenti grossolani, ghiaioso-sabbiosi o ciottolosi, d'origine fluvio-glaciale e alluvionale, sciolti o, talvolta, cementati.

Diversa è tuttavia l'età geologica della loro deposizione e diversi sono i caratteri dei materiali più superficiali e dei suoli che su questi si sono formati.

Il carattere più evidente che consente di differenziare i terreni di diversa età è quello morfologico, da sempre usato per riconoscere e correlare diverse porzioni di territorio nell'alta pianura lombarda.

Nel territorio di Monza i depositi superficiali hanno un'origine fluviale o fluvio-glaciale; mentre il terrazzo della Villa Reale e il Livello Fondamentale sono attribuibili a episodi deposizionali successivi al ritiro dei ghiacci dopo le espansioni glaciali quaternarie, la Valle del Lambro è interessata da materiali depositi in epoca recente o attuale.

Si tratta in genere di ghiaie, sabbie e limi, con differente grado di alterazione a seconda dell'età di deposizione.

L'attribuzione dei depositi superficiali a diverse fasi di ritiro glaciale è tutt'ora oggetto di studi da parte dell'Università di Milano e della Regione Lombardia (progetto CARG); mentre infatti la suddivisione classica riconosce la presenza, nella parte alta della pianura milanese, di depositi attribuibili a 3 diverse glaciazioni (Wurm, Riss e Mindel) e alle relative fasi di ritiro, le nuove teorie, basate sul concetto di Alloformazione (cioè di pacchi di sedimenti attribuibili allo stesso evento deposizionale), riconoscono in Brianza un numero superiore di episodi di avanzata (e ritiro) glaciale.

L'area in oggetto è compresa all'interno dell'unità **Valle del Lambro** - Fonte: Componente Geologica PGT Comune di Monza (MB) - **Tavola 1 - Geomorfologia e Geologia di superficie** - (Estratto Cfr. *Fig. 1* - cerchio blu in figura).

Di seguito una sintetica descrizione dell'unità:

- Valle del Lambro: superfici morfologicamente controllate dalle dinamiche fluviali attuali e recenti. Substrati in prevalenza sabbiosi e limosi, con componente ghiaiosa più abbondante a nord. Presenza di lenti a granulometria fine e locali aree torbose. Possibile presenza di falde locali.



Fig. 1 - Estratto Tavola 1 - Componente Geologica Monza (MB) - Planimetria

Immediatamente a nord all'area in oggetto in corrispondenza dell'alveo del Fiume Lambro e nella medesima area si riscontrano:

- area esondata durante la piena del 1976 (puntinato rosso in *Fig. 1*);
- Area esondata durante la piena del Novembre 2002 (tratteggio blu in *Fig. 1*).

In particolare nella *Fig. 2* è riportata la legenda relativa alla *Fig. 1*.



Fig. 2 - Estratto Tavola 1 - Componente Geologica Monza (MB) - Legenda

2.2 Inquadramento Geologico - Geotecnico

Sulla base delle informazioni reperite nella relazione di cui alla Componente Geologica del Comune di Monza (MB) il territorio comunale in relazione alle caratteristiche geologico-geotecniche è stato suddiviso in n. 5 aree omogenee (Cfr. **Fig. 3**).

L'area in oggetto si ubica all'interno dell'area 5 le cui caratteristiche sono di seguito sintetizzate:

2.2.1 Area 5 - Aree con substrato caratterizzato dalla presenza di lenti di materiale a granulometria differente, con intercalazioni fini

Ubicazione: superfici della valle del Lambro

Litologia: alternanze di ghiaie, sabbie e limi; granulometria decrescente da nord verso sud.

Problemi: i terreni possono presentare intercalazioni di materiale a granulometria differente e livelli limosi o argillosi, che possono indurre problemi di cedimento anche differenziale, e di stabilità delle fondazioni. In alcune aree la falda risulta prossima alla superficie.

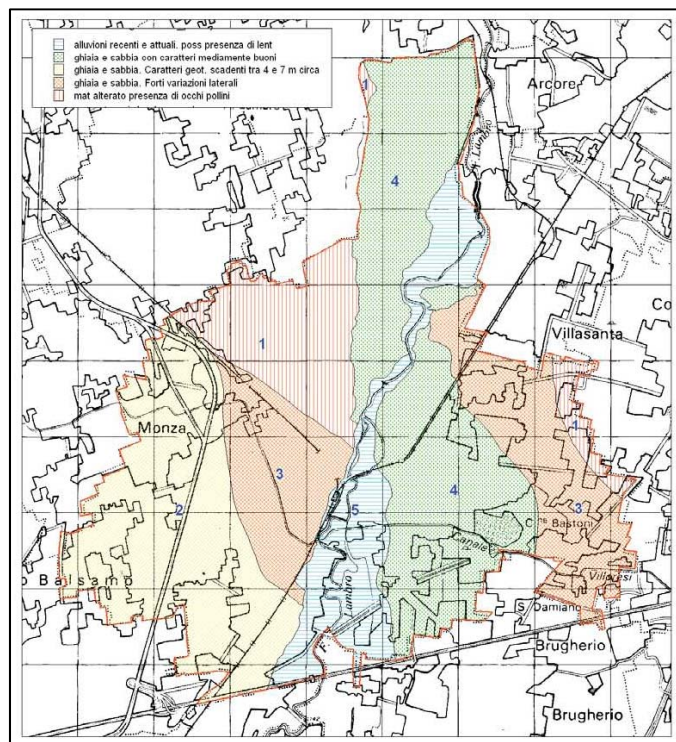


Fig. 3 - Suddivisione del territorio in aree con caratteri litologico tecnici del substrato assimilabili

2.3 Inquadramento Idrogeologico

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

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

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

Litozona sabbioso-argillosa. Tale unità, in cui è contenuto l'acquifero in pressione (II acquifero), corrispondente all'unità stratigrafica villafranchiana, è suddivisibile in Gruppo Acquifero C al tetto (Pleistocene medio-inferiore) e Gruppo Acquifero D alla base (Pleistocene inferiore); è caratterizzata da orizzonti argillosi prevalenti con intercalazioni sabbiose e ghiaiose, sedimentatisi in ambiente continentale, e a volte torbe, di ambiente palustre.

Nella parte inferiore, al passaggio con l'unità sottostante argillosa, compaiono fossili che indicano un ambiente di sedimentazione marino. Anche la base della seconda unità degrada verso SO a quota compresa tra 130 m s.l.m. nella zona settentrionale e -50 m s.l.m. a sud. Le lenti sabbioso-ghiaiose sono localmente comunicanti fra loro, ma la produttività è inferiore a quella dell'acquifero superficiale per la ridotta permeabilità degli orizzonti e per la scarsa alimentazione. Gli acquiferi più importanti si trovano in corrispondenza dei sedimenti sabbiosi-ghiaiosi di spiaggia e secondariamente sabbiosi di ambiente deltizio.

Al di sotto della seconda litozona è presente l'unità argillosa, a profondità crescenti da NE verso SO da 100 a oltre 250 m, con rari e poco sviluppati orizzonti sabbiosi, contenenti acque con caratteristiche chimiche scadenti e di scarsa portata che non vengono sfruttati a scopo idropotabile.

2.3.1 Idrogeologia di dettaglio - Sezione 2

Sulla base della consultazione delle sezioni idrogeologiche di cui alla Componente Geologica PGT Comune di Monza (MB) ed in particolare della sezione 2 prossima all'area di indagine si evince quanto segue (Cfr. **Fig. 4**):

Il primo acquifero raggiunge il suo massimo spessore, passando da 50 m ad est di Monza, a 60-70 m nella parte centrale, fino a raggiungere 90 m nel settore occidentale. I livelli di conglomerati, di spessore inferiore a 10 m, si riscontrano per lo più alla base dell'unità. Anche qui, nella seconda litozona, gli orizzonti argillosi sono più potenti rispetto al settore orientale di Cinisello. Tra i pozzi ad utilizzo idropotabile rappresentati, il 42 e il 71 captano sia la falda superficiale che profonda, mentre l'89 di Via Buonarroti solo la falda profonda a partire da ben 120 m dal piano campagna.

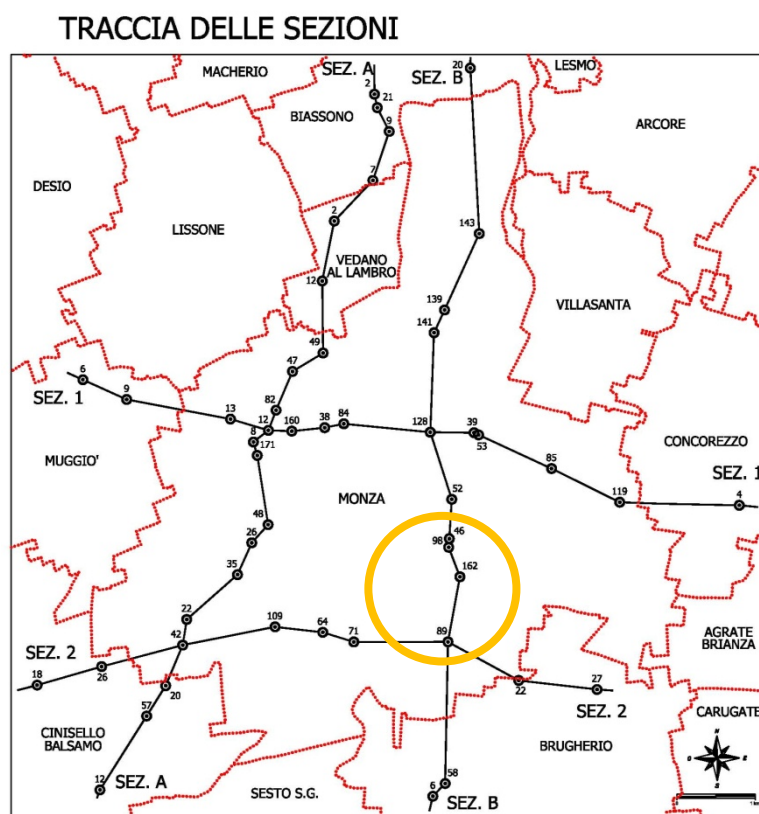


Fig. 4 - Estratto Tavola 6 - Componente Geologica Monza (MB) - Ubicazione delle sezioni idrogeologiche
Cerchio arancio ubicazione area in oggetto

2.3.2 Andamento superficie piezometrica - Carta delle isopiezometriche (Giugno 2003)

Per ricostruire la morfologia attuale della falda e la dinamica della circolazione idrica sotterranea, influenzate sia dagli elementi naturali, come la struttura idrogeologica del sottosuolo, sia dalle attività antropiche (prelievi superiori alla potenzialità della falda stessa), sono stati misurati i livelli freatici di pozzi sia nel territorio comunale che nei comuni confinanti.

La campagna di misura, effettuata nel giugno 2003, in collaborazione con Agam, ha preso in considerazione pozzi, sia pubblici che privati, ritenuti idonei alla ricostruzione dell'andamento della falda superficiale, escludendo i pozzi più profondi. I valori utilizzati per l'elaborazione della carta delle isopiezometriche comprendono anche i dati del Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano, che effettua misurazioni periodiche su una rete di controllo, costituita da 182 pozzi distribuiti secondo una maglia regolare in tutta la provincia, dal 1970.

Dai valori misurati si è proceduto alla elaborazione della carta isopiezometrica. I dati in ingresso erano costituiti dalla quota sul livello del mare della superficie della falda, misurata in 63 pozzi, e dalle coordinate cartesiane dei punti ove le misurazioni sono state effettuate.

I dati grezzi sono stati elaborati con il software "Surfer".

La carta piezometrica elaborata mostra un'escursione dei valori delle linee isopiezometriche da 180 m s.l.m. a nord, a 125 m a sud. La superficie piezometrica rispecchia, soprattutto nella parte settentrionale e occidentale del territorio monzese, l'andamento della base del primo acquifero, diretto da nordest a sud-ovest

L'andamento del flusso idrico appare, in generale, diretto da nord-est a sudovest nel settore settentrionale, da nord a sud nella parte centro meridionale. In particolare si riscontra un'anomalia locale nel settore centro-orientale con un'inflessione delle linee isopiezometriche verso nord.

Il gradiente idraulico assume valori medi di 0.63 %: è pari a 0.6 % nella zona nord del Parco, poi aumenta nel rimanente territorio del Parco (0.8 %); di nuovo diminuisce in corrispondenza della città di Monza (0.44 %).

La soggiacenza, suddivisa in carta in 5 classi (una ogni 5 metri), varia da un minimo di 7.8 m nel pozzo della Club House del Golf, ad un massimo di 32 m dal p.c. nel pozzo 28 Birona 1.

E' nel territorio del Parco di Monza che la falda si avvicina maggiormente al piano campagna, in particolare nel settore orientale del Parco. Qui infatti l'emergenza della falda dà origine al fontanile Pelucca, attivo per brevi periodi, da quando si è verificato un innalzamento generalizzato del livello piezometrico. L'area del Parco rappresenta, per le caratteristiche idrogeologiche un'importante area di ricarica delle acque sotterranee. Altri minimi relativi sono presenti nelle aree cavate del Viale delle Industrie.

I valori massimi di profondità del livello piezometrico sono localizzabili nel settore occidentale della città di Monza, fino al confine con Muggiò.

L'area in oggetto è collocata nella porzione sud orientale del territorio comunale di Monza - Fonte: Componente Geologica PGT Comune di Monza (MB) - **Tavola 6 - Isopiezometriche e soggiacenza** - (Estratto Cfr. **Fig. 5** - cerchio arancio in figura).

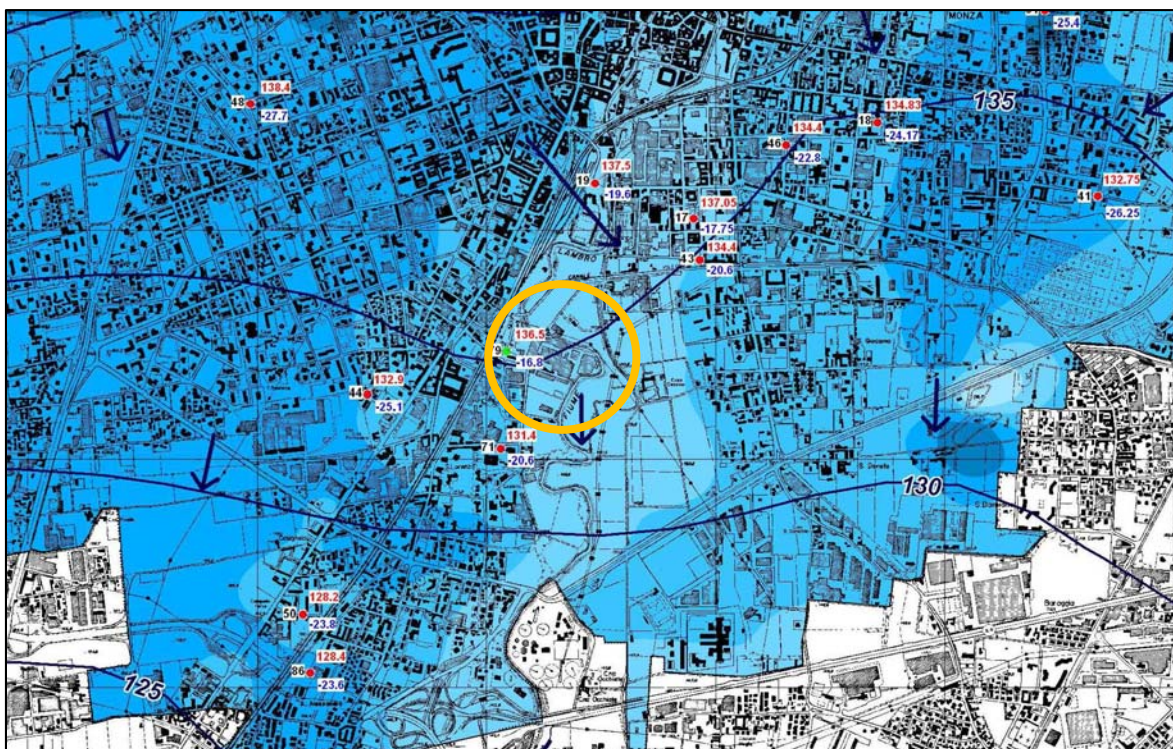


Fig. 5 - Estratto Tavola 6 - Componente Geologica Monza (MB) - Planimetria

In particolare nella **Fig. 6** è riportata la legenda relativa alla **Fig. 5**.



Fig. 6 - Estratto Tavola 6 - Componente Geologica Monza (MB) - Legenda

2.3.3 Andamento della superficie piezometrica nel comparto dell'area in esame

Dall'esame della carta delle isopiezometriche *relativamente all'area in oggetto dall'esame della Fig. 5 si sintetizza* quanto segue:

- il livello piezometrico medio è pari a circa 135,0 m. s.l.m.;
- la soggiacenza media della falda è variabile da circa 17,0 - 18,0 m s.l.m.;
- la direzione principale di deflusso sotterraneo delle acque è NS;
- il gradiente medio della superficie piezometrica è pari a circa allo 0,5%.

2.4 Idrografia

Il reticolo idrografico attuale del Comune di Monza è composto da due assi idrici principali tra loro perpendicolari, il Fiume Lambro e il Canale Villoresi, e da una serie, ormai molto ridotta, di rogge e derivazioni secondarie, di prevalente destinazione agricola. E' presente anche un secondo corso d'acqua naturale, ora ridotto ad asse fognario, il Torrente Molgorana, ed alcuni specchi d'acqua artificiali, nel Parco di Monza e in località Boscherona, nella parte nord-ovest della città. Infine da ricordare che nel territorio di Monza esiste un fontanile, il Fontanile Pelucca nel Parco, un tempo con due teste attive, ora in saltuaria attività con la sola testa conservata.

Immediatamente a nord all'area in oggetto in corrispondenza dell'alveo del Fiume Lambro e nella medesima area si riscontrano:

- area esondata durante la piena del 1976 (puntinato rosso in **Fig. 2**);
- Area esondata durante la piena del Novembre 2002 (tratteggio blu in **Fig. 2**).

In particolare nella **Fig. 2** è riportata la legenda relativa alla **Fig. 1**.

3 ELABORAZIONE DEL MODELLO GEOTECNICO

3.1 *Caratteristiche dell'area e delle opere in progetto*

L'area di prevista realizzazione degli edifici in progetto è ubicata all'interno dell'area GIACOMO GARBAGNATI S.p.A. in Monza (MB), ex insediamento industriale tessile, caratterizzato da morfologia pianeggiante (Cfr. **Fig. 7**).

Cfr. **ALL. 2 - UBICAZIONE DELLE INDAGINI E PLANIMETRIA DI PROGETTO**



Fig. 7 - Stato dell'area

Il progetto prevede la realizzazione:

- n. 17 Edifici residenziali;
- n. 1 Edificio commerciale/residenziale;
- n. 1 Edificio polifunzionale;
- n. 1 Struttura ricreativa/sportiva.

3.2 Inquadramento delle opere in progetto ai fini della valutazione della sicurezza

In relazione alla tipologia ed alle caratteristiche dell'opera in progetto, così come riferite dal committente, la sicurezza e le prestazioni dovranno essere valutate secondo i criteri generali di seguito riportati:

Sulla base delle tipologie di costruzioni in progetto (*Tipo 2 - opere ordinarie di cui alla Tab. 2.4.I del D.M. 14/01/08*), si prevede una **Vita Nominale $V_n \geq 50$ anni**.

L'edificio prevede normale affollamento, senza funzioni pubbliche e sociali essenziali, e pertanto ricade in **Classe d'Uso II**.

Relativamente alla pericolosità sismica, secondo la nuova classificazione sismica di cui alla Delib. n. X/2640 del 14 Novembre 2014 che richiama la DGR n. X/2489 del 10 Ottobre 2014 (*che ha differito al 14 Ottobre 2015 l'entrata in vigore della nuova classificazione sismica: nei comuni riclassificati - Monza era in classe 4 - tutti i progetti delle strutture riguardanti nuovi costruzioni debbono essere redatti in linea con le norme tecniche vigenti nelle zone 3 e 2*) l'ambito territoriale di Monza (circolo rosso in **Fig. 8**) si inserisce in **Zona 3**.

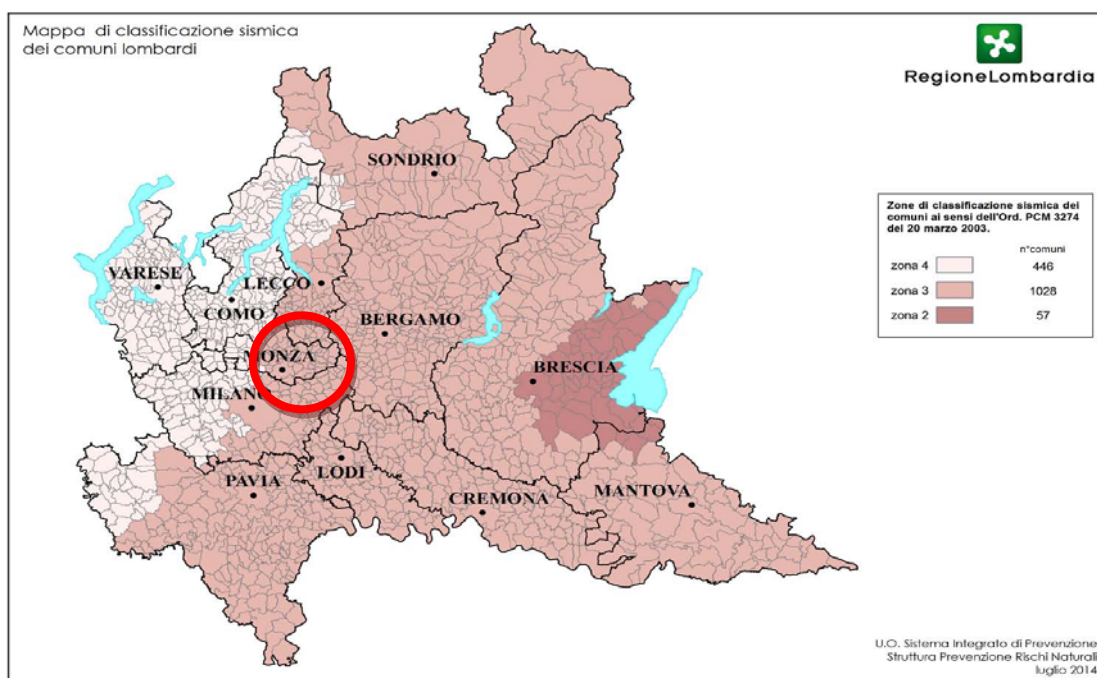


Fig. 8 – Zonazione sismica
ZONA 2 – ZONA 3 - ZONA 4

3.3 Quadro litostratigrafico locale

Sulla base dei risultati delle indagini effettuate presso l'area (Cfr. Documento "INDAGINE AMBIENTALE - Esiti Campagne Luglio-Settembre 2014 - Ottobre 2014") è stato possibile ricostruire il modello litostratigrafico locale del sottosuolo dell'area.

La litostratigrafia media dell'area in oggetto tra una profondità compresa tra il p.c. e 7.0 m da p.c., è così sintetizzabile:

- p.c. – 0.1/0,2 m: Asfalto (aree scoperte) / Soletta in CLS (aree coperte)
- 0,1/0,2 m – 1,4 m: Sabbia con ghiaia limosa con frammenti di laterizi
- 1,4 m - 2,1 m: Sabbia con limo ghiaiosa
- 2,1 m - 2,8 m: Sabbia ghiaiosa limosa
- 2,8 m - 3,5 m: Sabbia con ghiaia limosa
- 3,5 m - 5,0 m: Sabbia con ghiaia limosa
- 5,0 m - 6,0 m: Sabbia ghiaiosa limosa
- 6,0 m - 7,0 m: Sabbia e ghiaia limosa

3.4 Prove S.C.P.T. (Standard Cone Penetration Test) - Modalità esecutive

Sono state eseguite **DUE** prove penetrometriche dinamiche (Standard Cone Penetration Test) con Penetrometro Dinamico Superpesante DPSH PAGANI Mod. TG63-100 EML.C semovente avente le seguenti caratteristiche (Cfr. **ALL. 3 - SCHEDE TECNICHE DELL'ATTREZZATURA DI INDAGINE UTILIZZATA**):

- punta conica diam. 51 mm., conicità 60°;
- aste di comando punta diam. 33 mm;
- tubo di rivestimento diam. 48 mm;
- maglio di battuta 63,5 kg;
- volata base 75 cm.

La prova consiste nel misurare il numero di colpi NSCPT necessari ad infiggere per 30 cm nel terreno una punta conica, collegata alla superficie da una batteria di aste senza soluzione di continuità.

Un rivestimento costituito da tubi metallici di 48 mm di diametro, peso circa 5,3 kg/m viene infisso di seguito alla punta per ogni avanzamento di 30 cm.

La prova viene interrotta al raggiungimento della profondità di indagine desiderata oppure quando si registra un numero di colpi NSCPT superiore a 100 per un affondamento pari o minore di 30 cm della punta (RIFIUTO).

Dai valori di NSCPT sono ricavati i diagrammi di resistenza alla penetrazione dinamica della punta (Rp), con riportati in ascissa il numero di colpi/piede N e in ordinata le quote, in metri, relative al piano campagna.

3.5 Risultati delle indagini S.C.P.T.

I risultati delle prove ubicate come riportato nell'ALL. 2 - **UBICAZIONE DELLE INDAGINI E PLANIMETRIA DI PROGETTO** evidenziano per ciascuna prova penetrometrica eseguita la successione da p.c. di **unità geotecniche**, caratterizzate da differente resistenza alla penetrazione di seguito riportate.

I diagrammi ed i dati numerici relativi alle Prove S.C.P.T. sono riportati nell'ALL. 4 – PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SCPT.

Durante l'esecuzione delle prove S.C.P.T. **non è stata riscontrata la presenza di FALDA IDRICA.**

3.5.1 Prova penetrometrica SCPT 1

UNITA' 1

Orizzonte omogeneo rispetto ai valori di resistenza alla punta, con valori di N_{spt} medio di **4,0 colpi/piede**.

Tale unità si sviluppa da p.c. sino a tetto dell'UNITA' 2 posto a profondità di 2,1 m da p.c.

UNITA' 2

Orizzonte omogeneo rispetto ai valori di resistenza alla punta, con valori di N_{spt} medio di **17,2 colpi/piede**.

Tale unità si sviluppa a letto dell'UNITA' 1 dalla profondità di 2,1 m da p.c. fino a profondità di 3,9 m da p.c.

UNITA' 3

Orizzonte omogeneo rispetto ai valori di resistenza alla punta, con valori di N_{spt} medio di **36,3 colpi/piede**.

Tale unità si sviluppa a letto dell'UNITA' 2 dalla profondità di 3,9 m da p.c. fino a profondità di 8,7 m da p.c.

Nella seguente **Tab. 1** sono indicati i dati relativi alle UNITA' riscontrate nella prova SCPT 1:

Prova 1						
Unità	N _{spt} medio	Profondità	Spessore	sabbia e ghiaia		
				(m)	N _{spt}	φ
1	4,0	2,1	2,1	4,0	22,7	16,7
2	17,2	3,9	1,8	17,2	31,0	48,7
3	36,3	8,7	4,8	36,3	38,3	69,4





Tab. 1 – Dati relativi alle unità riscontrate

NOTA:

I valori di NSPT sono stati assunti pari a 1*NSCPT in virtù della natura sabbiosa - ghiaiosa dei materiali indagati.

Nella **Tab. 2** di seguito riportata sono riportate le unità riscontrate nella Prova SCPT1:

SCPT1				
Prof. da p.c.			Nscptm	
0,0	0,3	4		
0,3	0,6	5		
0,6	0,9	5		
0,9	1,2	2		
1,2	1,5	3		
1,5	1,8	4		
1,8	2,1	5	4,0	
2,1	2,4	22		
2,4	2,7	30		
2,7	3,0	12		
3,0	3,3	15		
3,3	3,6	7		
3,6	3,9	17	17,2	
3,9	4,2	53		
4,2	4,5	37		
4,5	4,8	24		
4,8	5,1	35		
5,1	5,4	41		
5,4	5,7	39		
5,7	6,0	42		
6,0	6,3	36		
6,3	6,6	39		
6,6	6,9	41		
6,9	7,2	29		
7,2	7,5	21		
7,5	7,8	39		
7,8	8,1	34		
8,1	8,4	30		
8,4	8,7	41	36,3	
8,7	9,0	100	100	

LEGENDA	
	UNITA' 1
	UNITA' 2
	UNITA' 3
	UNITA' 4

Tab. 2 – Schema riassuntivo della Prova SCPT1

I dati finali assunti per le successive valutazioni geotecniche sono pertanto i seguenti:

- **UNITA' 1**

Si ubica nell'intervallo di profondità compreso tra p.c. e 2,1 m da p.c. E' caratterizzata da un valore di **NSPT medio** pari a **4,0 colpi/piede** che corrisponde ad un valore dell'angolo d'attrito interno $\phi_d = 22,7^\circ$ e di **Dr=16,7%**. Le caratteristiche di tale unità appaiono proprie di un materiale **SCIOLTO**.

- **UNITA' 2**

Si ubica nell'intervallo di profondità compreso tra 2,1 e 3,9 m da p.c. E' caratterizzata da un valore di **NSPT medio** pari a **17,2 colpi/piede** che corrisponde ad un valore dell'angolo d'attrito interno $\phi_d = 31,0^\circ$ e di **Dr=48,7%**. Le caratteristiche di tale unità appaiono proprie di un materiale **MEDIO**.

- **UNITA' 3**

Si ubica nell'intervallo di profondità compreso tra 3,9 e 8,7 m da p.c. E' caratterizzata da un valore di **NSPT medio** pari a **36,3 colpi/piede** che corrisponde ad un valore dell'angolo d'attrito interno $\phi_d = 38,3^\circ$ e di **Dr=69,4%**. Le caratteristiche di tale unità appaiono proprie di un materiale **ADDENSATO**.

Nella **Tab. 3** seguente vengono riassunti i dati interpretativi MEDI della prova penetrometrica relativamente alle **UNITA'** individuate con i valori caratteristici della **Densità relativa Dr** e dell'**angolo di attrito interno ϕ_d** , unitamente ad una valutazione del **GRADO DI ADDENSAMENTO** dei materiali.

	NSPTmed	ϕ_d	Dr	Grado di addensamento
UNITA' 1	4,0 colpi/piede	22,7°	16,7%	<u>SCIOLTO</u>
UNITA' 2	17,2 colpi/piede	31,0°	48,7%	<u>MEDIO</u>
UNITA' 3	36,3 colpi/piede	38,3°	69,4%	<u>ADDENSATO</u>

Tab. 3 – Dati interpretativi delle unità riscontrate

3.5.2 Prova penetrometrica SCPT 2

UNITA' 1

Orizzonte omogeneo rispetto ai valori di resistenza alla punta, con valori di Nscpt medio di **6,5 colpi/piede**.

Tale unità si sviluppa da p.c. sino a tetto dell'UNITA' 2 posto a profondità di 3,9 m da p.c.

Nella seguente Prova l'UNITA' 2, rilevata nella Prova Penetrometrica SCPT1, non è stata riscontrata.

UNITA' 3

Orizzonte omogeneo rispetto ai valori di resistenza alla punta, con valori di Nscpt medio di **41,8 colpi/piede**.

Tale unità si sviluppa a letto dell'UNITA' 1 dalla profondità di 3,9 m da p.c. fino a profondità di 7,5 m da p.c.

UNITA' 4

Orizzonte omogeneo rispetto ai valori di resistenza alla punta, con valori di Nscpt medio di **80,2 colpi/piede**.

Tale unità si sviluppa a letto dell'UNITA' 2 dalla profondità di 7,5 m da p.c. fino a profondità di 9,0 m da p.c.

In relazione ai valori ottenuti tale unità è ascrivibile al rifiuto alla penetrazione.

Nella seguente **Tab. 4** sono indicati i dati relativi alle UNITA' riscontrate nella prova SCPT 1:

Prova 2						
Unità	Nscpt medio	Profondità	Spessore	sabbia e ghiaia		
				(m)	Nspt	ϕ
1	6,5	3,9	3,9	6,5	24,9	25,2
3	41,8	7,5	3,6	41,8	40,0	73,8





Tab. 4 – Dati relativi alle unità riscontrate

NOTA:

I valori di NSPT sono stati assunti pari a 1*NSCPT in virtù della natura sabbiosa - ghiaiosa dei materiali indagati.

Nella **Tab. 5** di seguito riportata sono riportate le unità riscontrate nella Prova SCPT2:

SCPT2				
Prof. da p.c.			Nscptm	
0,0	0,3	15		
0,3	0,6	9		
0,6	0,9	5		
0,9	1,2	2		
1,2	1,5	2		
1,5	1,8	2		
1,8	2,1	3		
2,1	2,4	5		
2,4	2,7	3		
2,7	3,0	4		
3,0	3,3	10		
3,3	3,6	10		
3,6	3,9	15	6,5	
3,9	4,2	36		
4,2	4,5	39		
4,5	4,8	59		
4,8	5,1	92		
5,1	5,4	36		
5,4	5,7	37		
5,7	6,0	31		
6,0	6,3	28		
6,3	6,6	29		
6,6	6,9	28		
6,9	7,2	37		
7,2	7,5	49	41,8	
7,5	7,8	76		
7,8	8,1	77		
8,1	8,4	82		
8,4	8,7	78		
8,7	9,0	88	80,2	
9,0	9,3	100	100	

LEGENDA	
	UNITA' 1
	UNITA' 2
	UNITA' 3
	UNITA' 4

Tab. 5 – Schema riassuntivo della Prova SCPT2

I dati finali assunti per le successive valutazioni geotecniche sono pertanto i seguenti:

- **UNITA' 1**

Si ubica nell'intervallo di profondità compreso tra p.c. e 3,9 m da p.c. E' caratterizzata da un valore di **NSPT medio** pari a **6,5 colpi/piede** che corrisponde ad un valore dell'angolo d'attrito interno $\phi_d = 24,9^\circ$ e di **Dr=25,2%**. Le caratteristiche di tale unità appaiono proprie di un materiale **SCIOLTO**.

- **UNITA' 3**

Si ubica nell'intervallo di profondità compreso tra 3,9 e 7,5 m da p.c. E' caratterizzata da un valore di **NSPT medio** pari a **41,8 colpi/piede** che corrisponde ad un valore dell'angolo d'attrito interno $\phi_d = 40,0^\circ$ e di **Dr=73,8%**. Le caratteristiche di tale unità appaiono proprie di un materiale **ADDENSATO**.

- **UNITA' 4**

Tale unità è ascrivibile al rifiuto alla penetrazione.

Nella **Tab. 6** seguente vengono riassunti i dati interpretativi MEDI della prova penetrometrica relativamente alle **UNITA'** individuate con i valori caratteristici della **Densità relativa Dr** e dell'**angolo di attrito interno ϕ_d** , unitamente ad una valutazione del **GRADO DI ADDENSAMENTO** dei materiali.

	NSPTmed	ϕ_d	Dr	Grado di addensamento
UNITA' 1	6,5 colpi/piede	24,9°	25,2%	<u>SCIOLTO</u>
UNITA' 3	41,8 colpi/piede	40,0°	73,8%	<u>ADDENSATO</u>

Tab. 6 – Dati interpretativi delle unità riscontrate

Soil Water S.r.l.
Dott. Alberto Venegoni



ALLEGATI

Oggioni e Associati S.r.l.

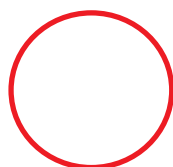
Via Torri Bianche, 9 - 20871 Vimercate (MB) - Milano Est

Insedimento **GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.**

Via Val d'Ossola, 17 - 20900 Monza (MB)

INDAGINE GEOTECNICA

LEGENDA



Area oggetto di indagine

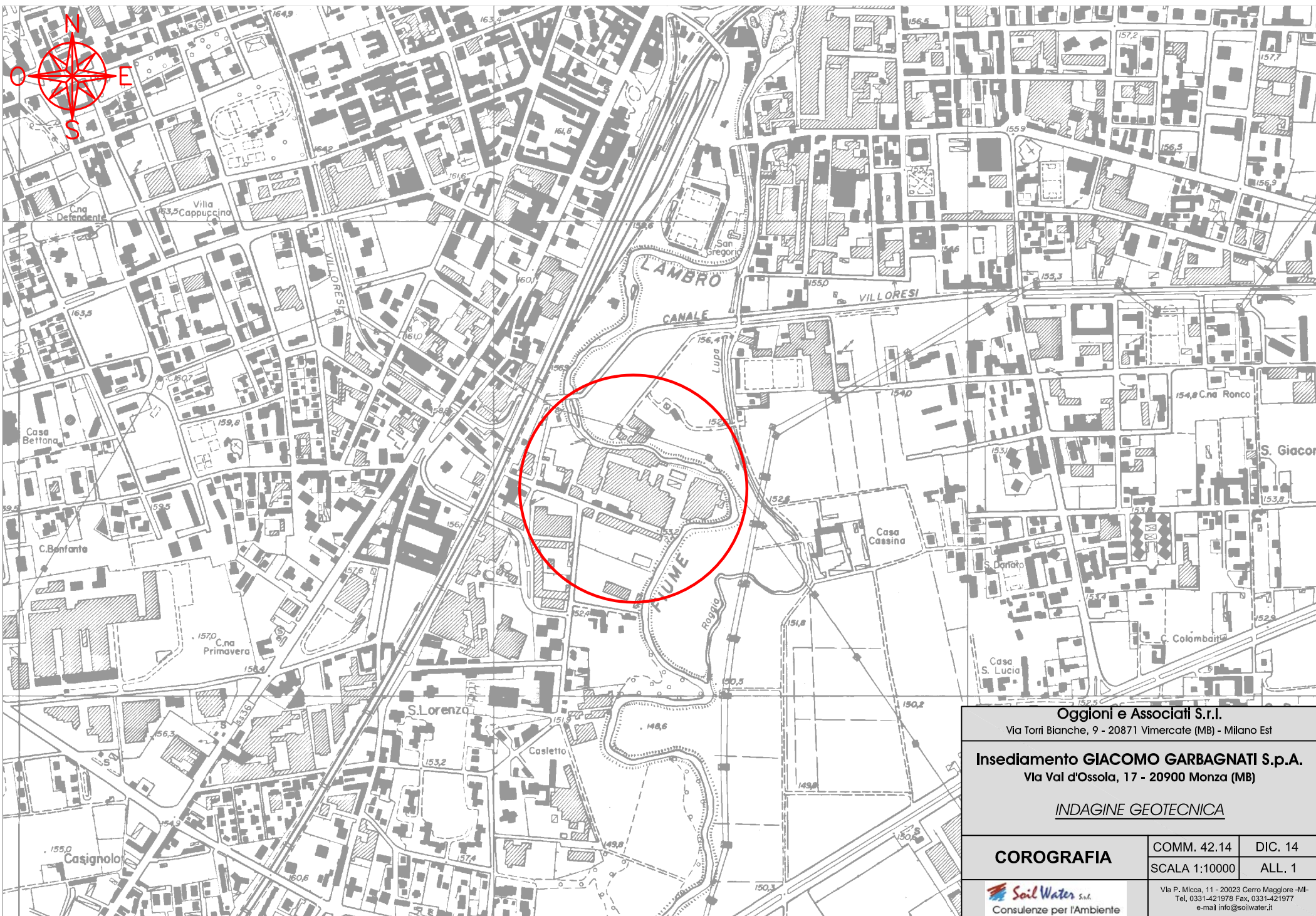
COMM 42.14

DIC. 14

Scala 1:10.000

ALL.1

COROGRAFIA



Oggioni e Associati S.r.l.
Via Torri Bianche, 9 - 20871 Vimercate (MB) - Milano Est

Insediamiento GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.
Via Val d'Ossola, 17 - 20900 Monza (MB)

INDAGINE GEOTECNICA

COROGRAFIA	COMM. 42.14	DIC. 14
	SCALA 1:10000	ALL. 1

 **SoilWater** s.r.l.
Consulenze per l'Ambiente

Via P. Mica, 11 - 20023 Cerro Maggiore (MI)
Tel. 0331-421978 Fax. 0331-421977
e-mail info@soilwater.it

Oggioni e Associati S.r.l.

Via Torri Bianche, 9 - 20871 Vimercate (MB) - Milano Est

Insedimento **GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.**

Via Val d'Ossola, 17 - 20900 Monza (MB)

INDAGINE GEOTECNICA

COMM 42.14

DIC. 14



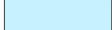



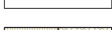




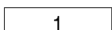
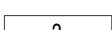
Scala 1:2000

ALL. 2

UBICAZIONE DELLE INDAGINI E PLANIMETRIA DI PROGETTO



LEGENDA

- SCPT 1**  Ubicazione delle prove penetrometriche dinamiche SCPT e relativa sigla identificativa
-  Ambito di intervento
 -  Reticolo idrografico
 -  Aree verdi
 -  Percorsi Ciclopedonali
 -  Ponti ciclopedonali
 -  Piazze/ percorsi pedonali
 -  Parcheggi a raso
 -  Accessi carrabili
 -  Ingombro indicativo dell'edificato in pianta
 -  1 Edificio commerciale/residenziale
 -  2 Edificio polifunzionale
 -  3 Struttura ricreativa/sportiva

Oggioni e Associati S.r.l.

Via Torri Bianche, 9 - 20871 Vimercate (MB) - Milano Est

Insedimento GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.

Via Val d'Ossola, 17 - 20900 Monza (MB)

INDAGINE GEOTECNICA

UBICAZIONI DELLE INDAGINI E
PLANIMETRIA DI PROGETTO

COMM. 42.14

DIC. 14

SCALA 1:2000

ALL. 2

 **Soil Water s.r.l.**
Consulenze per l'Ambiente

Via P. Micca, 11 - 20023 Cerro Maggiore -MI-
Tel. 0331-421978 Fax. 0331-421977
e-mail info@soilwater.it

Oggioni e Associati S.r.l.

Via Torri Bianche, 9 - 20871 Vimercate (MB) - Milano Est

Insedimento **GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.**

Via Val d'Ossola, 17 - 20900 Monza (MB)

INDAGINE GEOTECNICA

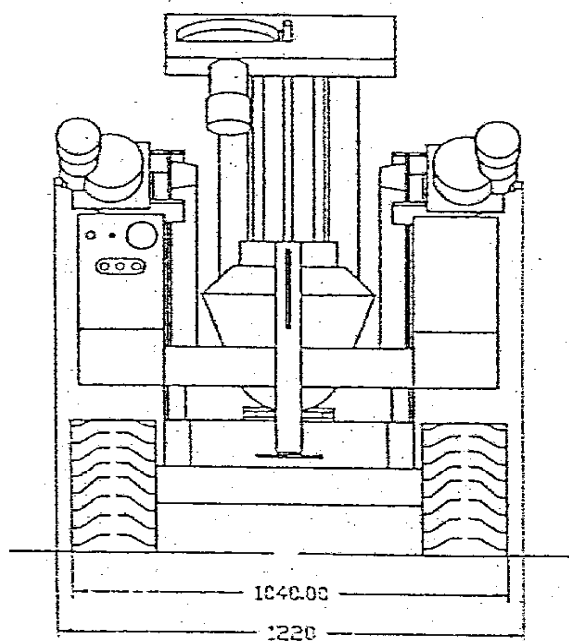
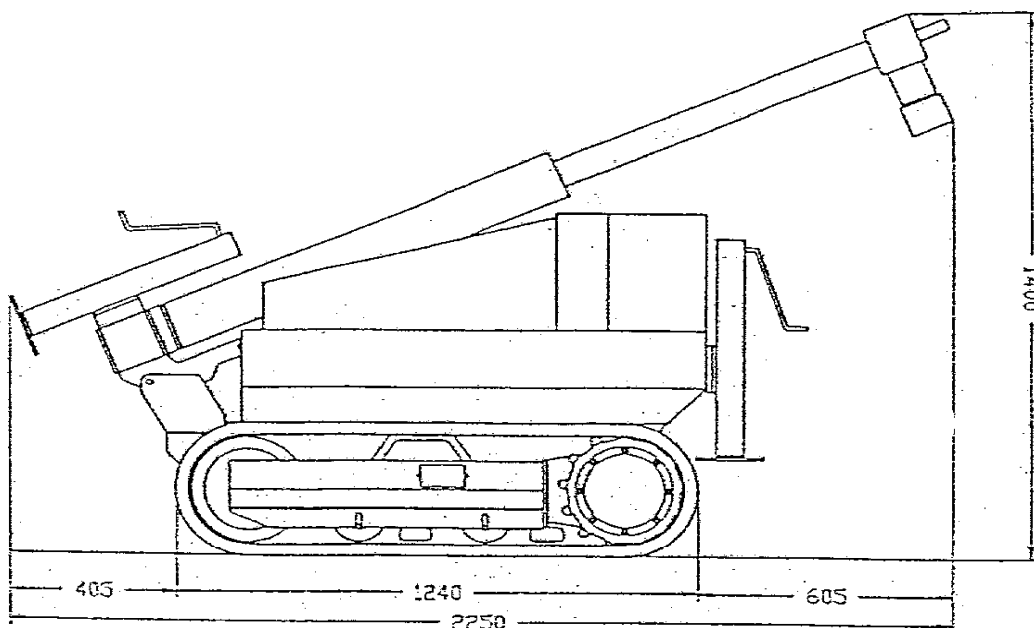
COMM 42.14

DIC. 14

/

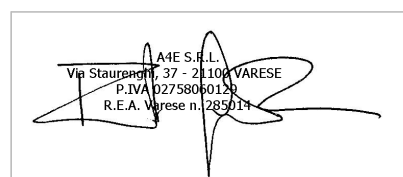
ALL. 3

SCHEDA TECNICA DELL'ATTREZZATURA DI INDAGINE UTILIZZATA



PENETROMETRO STATICO-DINAMICO TIPO TG 63/80 KN

- Motore 16 HP
- Tiro in estrazione 10.000 kg
- Spinta in infissione 7.500 kg
- Corsa utile cilindri 1,25 mt
- Corsa maglio 0,75 mt (variabile)
- Peso maglio 63,5 kg (variabile)



PENETROMETRO DINAMICO IN USO : TG 63-100 EML.C

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : TG 63-100 EML.C

PESO MASSA BATTENTE	M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 0,63 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,43 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 0,90 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 6,31 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P1 = 0,40 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,30$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(30) \Rightarrow Relativo ad un avanzamento di 30 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	SI
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A δ) = 7,77 kg/cm ² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm ²)
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 0,992$ (teoricamente : Nspt = β_t N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

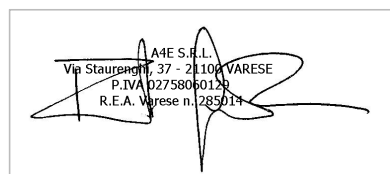
$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm ² = 0.098067 MPa
1 MPa = 1 MN/m ² = 10.197 kg/cm ²
1 bar = 1.0197 kg/cm ² = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg



Oggioni e Associati S.r.l.

Via Torri Bianche, 9 - 20871 Vimercate (MB) - Milano Est

Insedimento **GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.**

Via Val d'Ossola, 17 - 20900 Monza (MB)

INDAGINE GEOTECNICA

COMM 42.14

DIC. 14

/

ALL. 4

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SCPT

Committente: Oggioni e Associati S.r.l.

Data: 12/12/2014

Località: Via Val d'Ossola, 17 - Monza (MB)

Profondità raggiunta: 9,0 m da p.c.

Commessa: 42.14

Soggiacenza Falda: non rilevata

Prova Penetrometrica Dinamica n° 1

Intervallo di prof. (m)		Rp (N)	RL (N)
0,0	0,3	4	
0,3	0,6	5	
0,6	0,9	5	
0,9	1,2	2	
1,2	1,5	3	
1,5	1,8	4	
1,8	2,1	5	
2,1	2,4	22	
2,4	2,7	30	
2,7	3,0	12	
3,0	3,3	15	
3,3	3,6	7	
3,6	3,9	17	
3,9	4,2	53	
4,2	4,5	37	
4,5	4,8	24	
4,8	5,1	35	
5,1	5,4	41	
5,4	5,7	39	
5,7	6,0	42	
6,0	6,3	36	
6,3	6,6	39	
6,6	6,9	41	
6,9	7,2	29	
7,2	7,5	21	
7,5	7,8	39	
7,8	8,1	34	
8,1	8,4	30	
8,4	8,7	41	
8,7	9,0	100	

Rp (N) = Resistenza alla punta (numero di colpi per 30 cm di avanzamento)

RL (N) = Resistenza laterale (numero di colpi per 30 cm di avanzamento)

Committente: Oggioni e Associati S.r.l.

Data: 12/12/2014

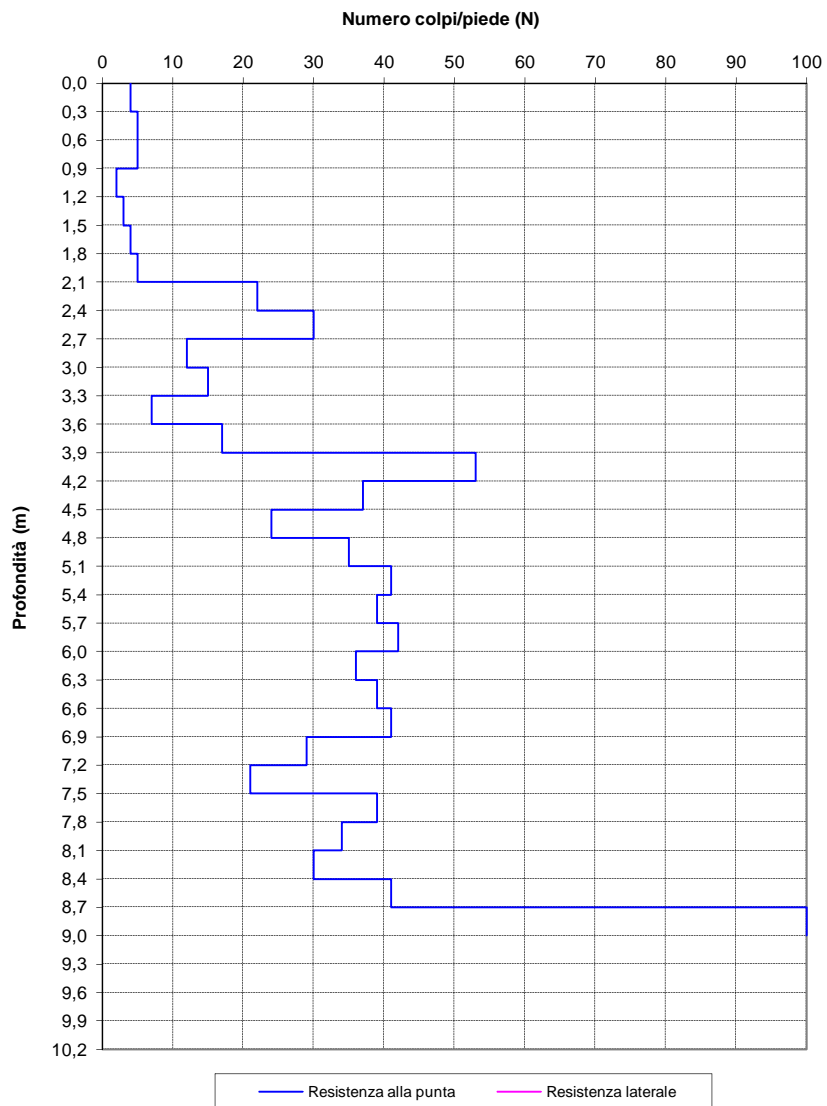
Località: Via Val d'Ossola, 17 - Monza (MB)

Profondità raggiunta: 9,0 m da p.c.

Commessa: 42.14

Soggiacenza Falda: non rilevata

Prova Penetrometrica Dinamica n° 1



Committente: Oggioni e Associati S.r.l.

Data: 12/12/2014

Località: Via Val d'Ossola, 17 - Monza (MB)

Profondità raggiunta: 9,3 m da p.c.

Commessa: 42.14

Soggiacenza Falda: non rilevata

Prova Penetrometrica Dinamica n° 2

Intervallo di prof. (m)		Rp (N)	RL (N)
0,0	0,3	15	
0,3	0,6	9	
0,6	0,9	5	
0,9	1,2	2	
1,2	1,5	2	
1,5	1,8	2	
1,8	2,1	3	
2,1	2,4	5	
2,4	2,7	3	
2,7	3,0	4	
3,0	3,3	10	
3,3	3,6	10	
3,6	3,9	15	
3,9	4,2	36	
4,2	4,5	39	
4,5	4,8	59	
4,8	5,1	92	
5,1	5,4	36	
5,4	5,7	37	
5,7	6,0	31	
6,0	6,3	28	
6,3	6,6	29	
6,6	6,9	28	
6,9	7,2	37	
7,2	7,5	49	
7,5	7,8	76	
7,8	8,1	77	
8,1	8,4	82	
8,4	8,7	78	
8,7	9,0	88	
9,0	9,3	100	

Rp (N) = Resistenza alla punta (numero di colpi per 30 cm di avanzamento)

RL (N) = Resistenza laterale (numero di colpi per 30 cm di avanzamento)

Committente: Oggioni e Associati S.r.l.

Data: 12/12/2014

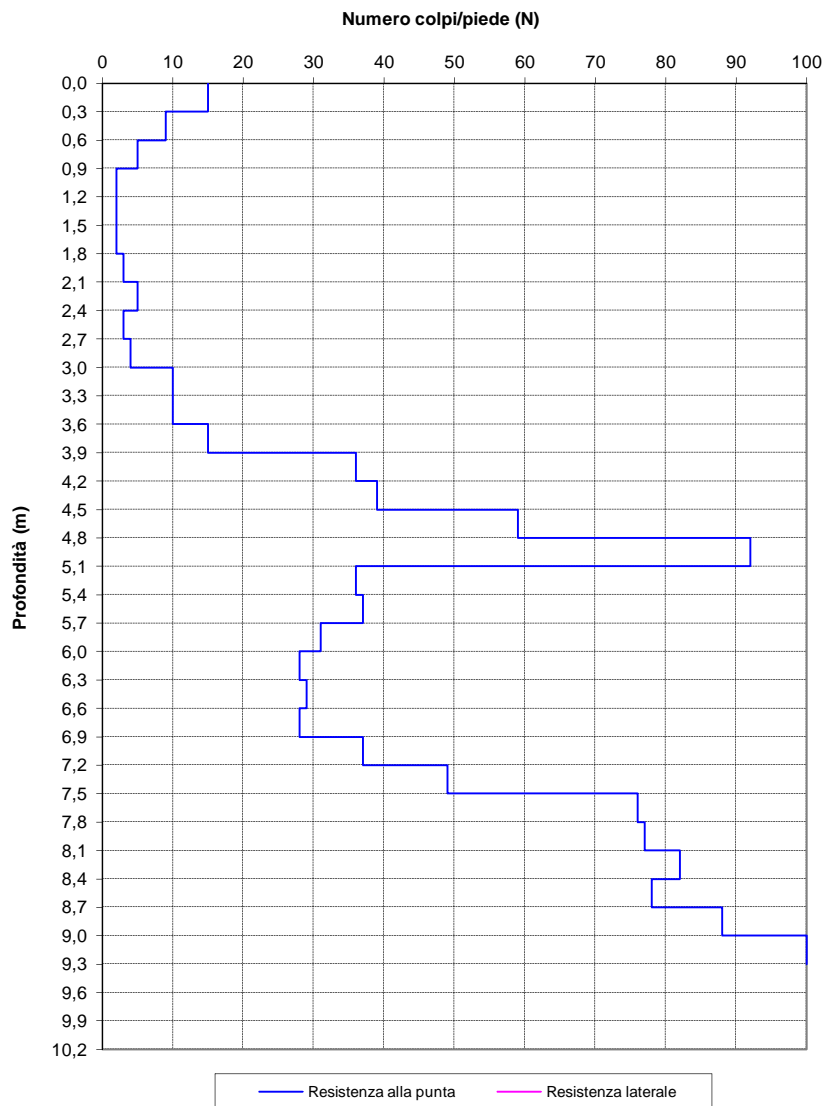
Località: Via Val d'Ossola, 17 - Monza (MB)

Profondità raggiunta: 9,3 m da p.c.

Commessa: 42.14

Soggiacenza Falda: non rilevata

Prova Penetrometrica Dinamica n° 2



Oggetto:	Giacomo Garbagnati S.p.A. Via Val d'Ossola, 17 - 20900 Monza (MB)
-----------------	---

ALLEGATO 15 (D.G.R. 30.11.201 n. IX/2616)

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'

(Art. 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

Il sottoscritto dott. ALBERTO VENEGONI, nato a BUSTO ARSIZIO (va) il 22/09/1953 residente a BUSTO ARSIZIO (VA) in via DEL CHISSO n 18/4 iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione LOMBARDIA n 410 incaricato dalla Società GIACOMO GARBAGNATI S.p.A. Via Val d'Ossola, 17 - 20900 Monza (MB)

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);

ASSEVERA

(solo per le varianti al P.G.T.)

- per l'area in oggetto la congruità tra le previsioni urbanistiche e i contenuti dello studio geologico del Piano di Governo del Territorio previo recepimento della prescrizione relativa alla porzione nord orientale dell'area dove alcuni degli edifici in progetto ricadono in classe di fattibilità 3*.n (aree con rischio idraulico valutato) e Classe di Rischio Idraulico medio (R2).

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.

Cerro Maggiore, 27/03/2015

Il Dichiarante

Alberto Venegoni

A circular official stamp in purple ink. The text inside the stamp reads "VENEGONI ALBERTO" and "n° 410". The outer ring of the stamp contains the text "ORDINE DEI PERITI EGGI" and "L'OMBROIA". A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.

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.



IPZS.s.p.A. - O.C.V. - ROMA



Cognome **VENEGONI**

Nome **ALBERTO EMILIO**

nato il **22/09/1953**

(atto n. **795** P. **1** S. **A** 1953)

a **BUSTO ARSIZIO (VA)**

Cittadinanza **ITALIANA**

Residenza **BUSTO ARSIZIO (VA)**

Via **VIA DEL CHISSO 18/4**

Stato civile **---**

Professione **---**

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura **183 cm**

Capelli **BRIZZOLATI**

Occhi **MARRONI**

Segni particolari **---**



Firma del titolare *Alberto Venegoni*

Busto Ar **02/12/2014**

IL SINDACO

Impronta del dito indice sinistra

ORDINE DEL SINDACO
Elena Pandolfo

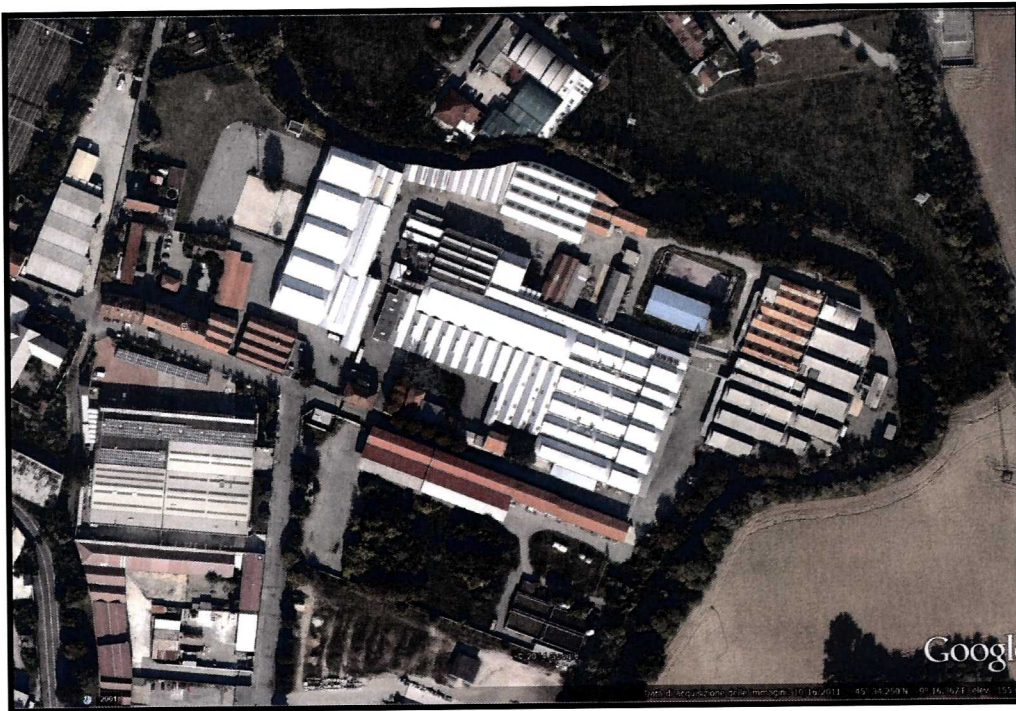




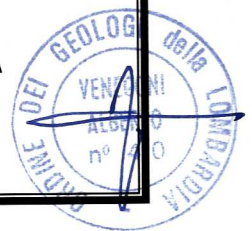
STUDIO VENEGONI
DOTT. ALBERTO VENEGONI - GEOLOGO
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA LOMBARDIA N.410

GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.

Via Val d'Ossola, 17
20900 Monza (MB)



NOTE CIRCA LA OSCILLAZIONE FREATICA



30.14	27/04/15	00	Dott. Fabio FRANCHI	Dott. Alberto VENEGONI
COMM.	DATA	REV	REDATTO	APPROVATO

Off.: via P. Micca, 11 - 20023 Cerro Maggiore (MI)
tel. 0331/421.978 - fax. 0331/421.977 - E-mail: studiovenegoni@soilwater.it
Dom. Fisc.: via del Chisso, 18/4 - 21052 Busto Arsizio (VA)
p. I.V.A. 02047640129 - C.F. VNG LRT 53P22 B300H

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	PERIODO 1984 - 2003.....	4
3	PERIODO 2004-2010.....	6
4	PERIODO OTTOBRE 2012 - NOVEMBRE 2013	12
5	CAMPAGNA APRILE 2015.....	14
6	OSCILLAZIONE FREATICA ATTESA	15



1 PREMESSA

Al fine di pervenire ad una stima dell'entità dell'oscillazione freatica attesa per l'area **GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.** - Via Val d'Ossola, 17 - Monza (MB) sono stati analizzati i seguenti dati:

- Periodo 1984 - 2003:
Componente geologica del PGT di Monza - Capitolo A4 - Idrogeologia;
- Periodo 2004-2010:
Dati reperiti on-line sul sito della Città Metropolitana di Milano (soggiacenza/piezometria prima falda);
- Periodo Ottobre 2012 - Novembre 2013:
dati piezometrici resi disponibili dall'Ufficio Ecologia del Comune di Monza relativamente ad area limitrofa;
- Aprile 2015:
Misurazioni originali eseguite dallo scrivente sui pozzi della Società Giacomo Garbagnati SpA.

Sulla base delle elaborazioni effettuate si è pervenuti ad una stima del valore attuale di soggiacenza minima atteso per l'area in esame unitamente ad una ricostruzione della tendenza evolutiva di periodo.



2 PERIODO 1984 - 2003

La ricostruzione dell'andamento della prima falda dell'area in oggetto nel periodo novembre 1984 - maggio 2003 si è basata su dati disponibili sul sito on-line del Comune di Monza e contenuti nel *Capitolo A4 - Idrogeologia* della relazione della componente geologica di supporto al PGT.

Nella Fig. 1 è riportata la variazione storica dei livelli piezometrici, in particolare del pozzo 79 / P2 (indicato con il colore magenta in Fig. 1) della Società Giacomo Garbagnati SpA.

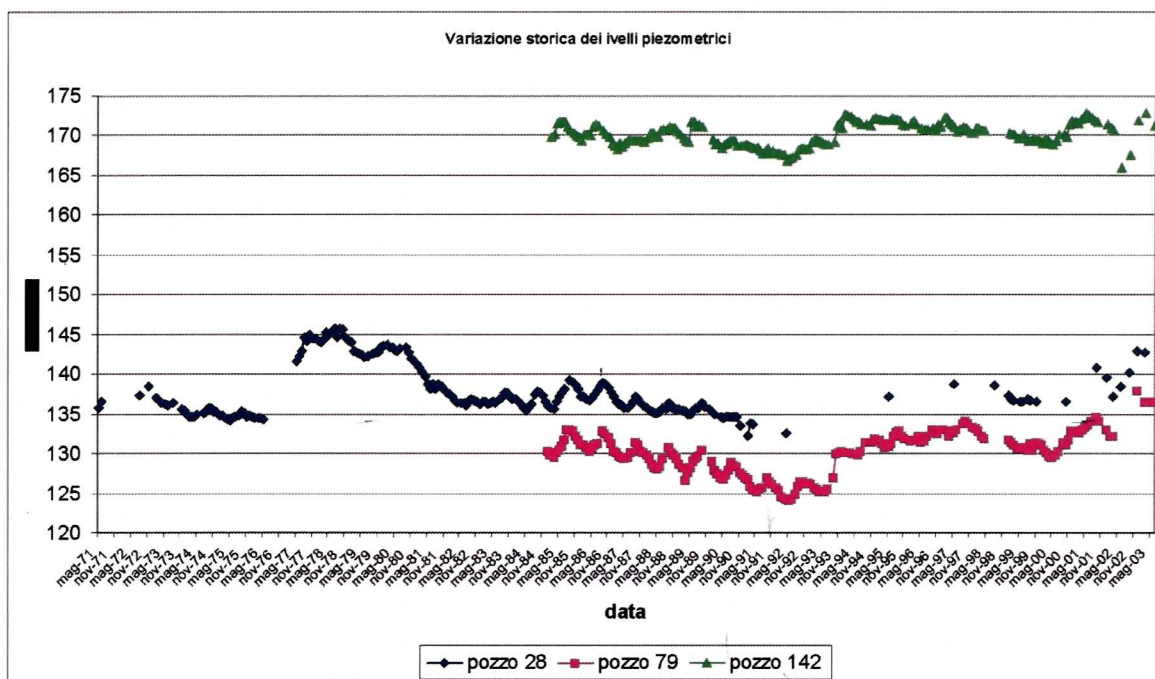


Figura A4.1 - Livelli piezometrici storici

Fig. 1 - Variazione storica dei livelli piezometri nei pozzi 28, 69 e 142 ubicati in territorio comunale di Monza

Dall'analisi della Figura 1 - pozzo 79 / P2, compatibilmente con il dettaglio grafico e la non disponibilità di dati numerici, si osserva quanto segue:

- un trend di discesa delle oscillazioni annuali della falda tra maggio 1985 e novembre 1993;
- una risalita della falda tra novembre 1993 e maggio 1994;
- un trend di moderata risalita delle oscillazioni annuali della falda tra maggio 1994 e novembre 1997;
- un trend di moderata discesa delle oscillazioni annuali della falda tra novembre 1997 e novembre 2000;



-
- un trend di risalita delle oscillazioni annuali della falda tra novembre 2000 e maggio 2003.

Nel complesso, nel periodo di osservazione, compreso fra novembre 1984 e maggio 2003, si stima una diminuzione del valore di soggiacenza della falda dal valore di circa 22,0 m al valore di circa 16,0 m con un innalzamento del livello della falda stessa di circa 6 m.

Relativamente alla oscillazione freatica stagionale, appare stimabile un valore inferiore a 5.0m.

Nell'ambito del rilevamento piezometrico nei pozzi / piezometri del territorio comunale di Monza e di un intorno funzionale finalizzato alla ricostruzione della superficie piezometrica, effettuato nel giugno 2003 (Cfr. *Tabella A4.1 - Rilevamento piezometrico giugno 2003* della relazione della componente geologica di supporto al PGT), è stato misurata anche la soggiacenza del pozzo 79 / P2 della Società Garbagnati SpA:

- quota pozzo = 153,30 m s.l.m.;
- quota falda (giugno 2003) = 136.50 m s.l.m..
- soggiacenza falda (giugno 2003) = 16,80 m da p.c..



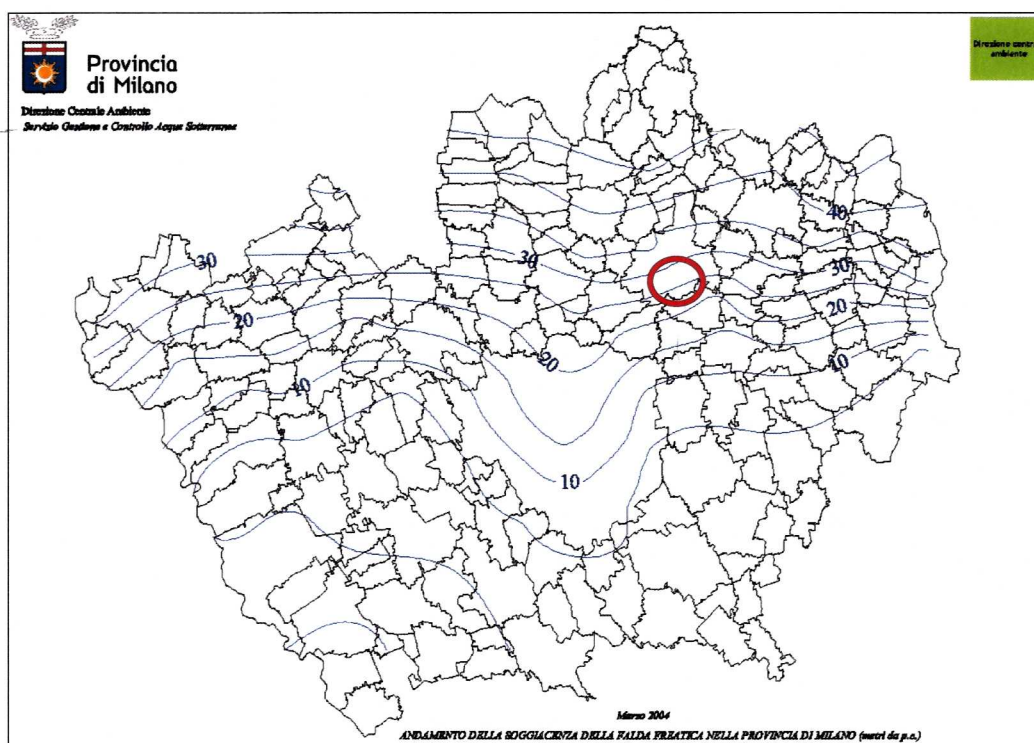
3 PERIODO 2004-2010

Per il periodo 2004 - 2010, la stima dei valori di soggiacenza della falda dell'area in esame si è basata sui dati desunti dalla consultazione del sito on-line della Città Metropolitana di Milano relativamente alla elaborazione cartografica "*Andamento della soggiacenza della falda freatica nella Provincia di Milano (m da p.c.)*" - Anno 2004 e dalle elaborazioni cartografiche "*Piezometria e soggiacenza della falda freatica*" - Anni 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010.

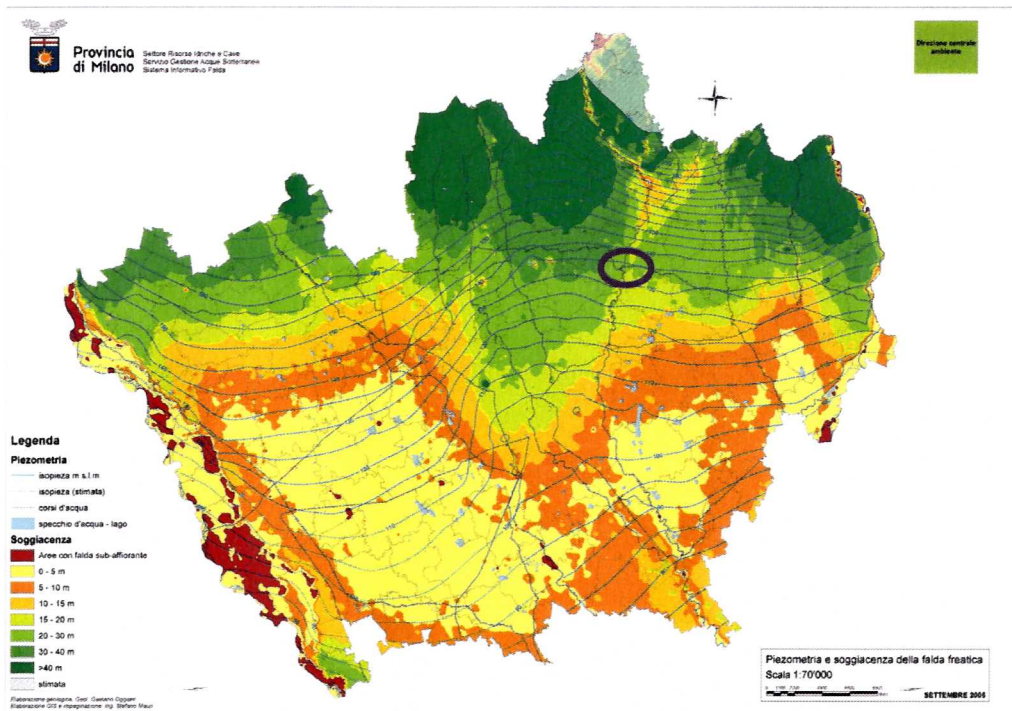
I valori di soggiacenza stimati per l'area in esame per ognuno degli anni di elaborazione disponibili sono da intendersi del tutto indicativi in relazione alla scala della cartografia disponibile.

Le figure di seguito riportate relative agli elaborati cartografici sono fuori scala.

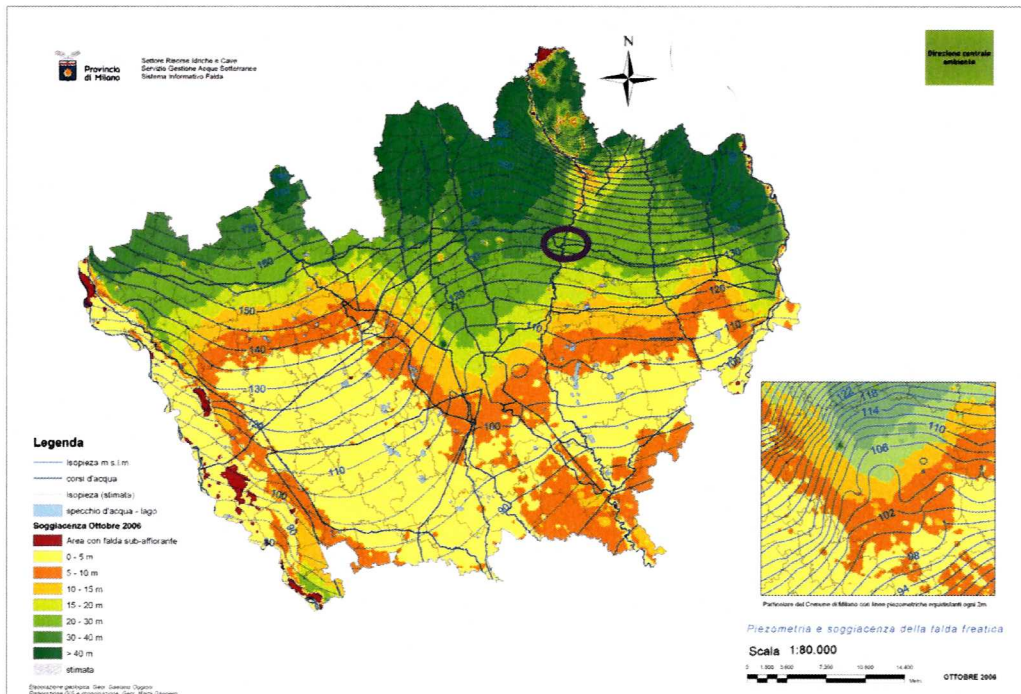
Anno: 2004 - Mese - Marzo - Soggiacenza stimata compresa tra 25,0 e 30,0 m.



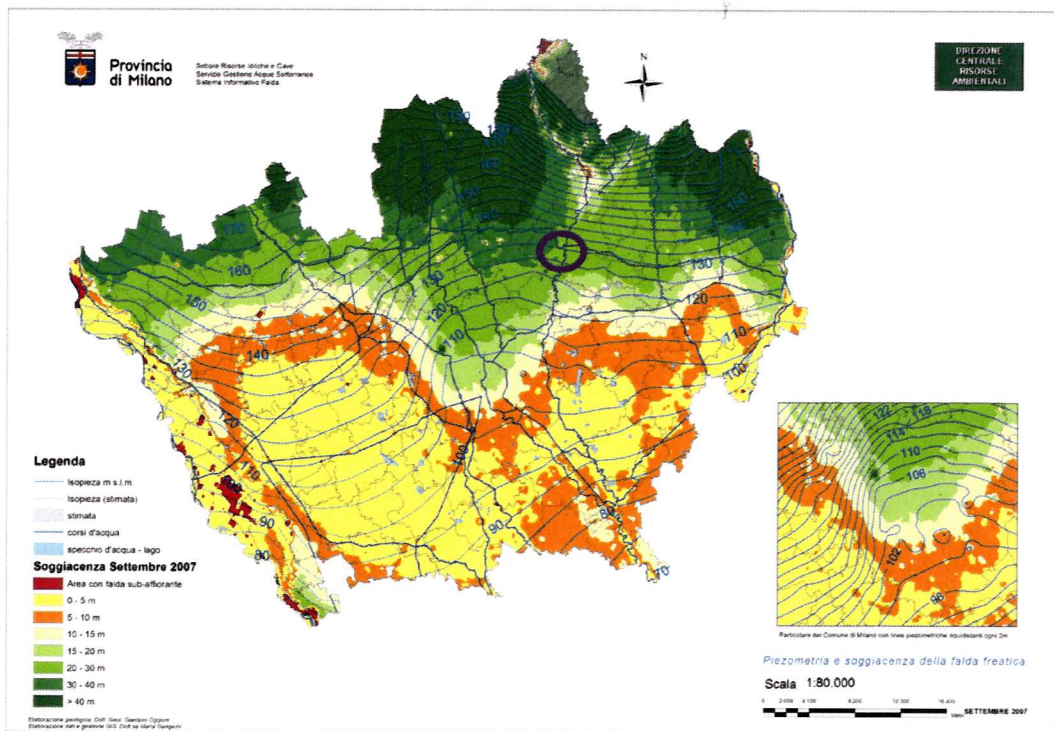
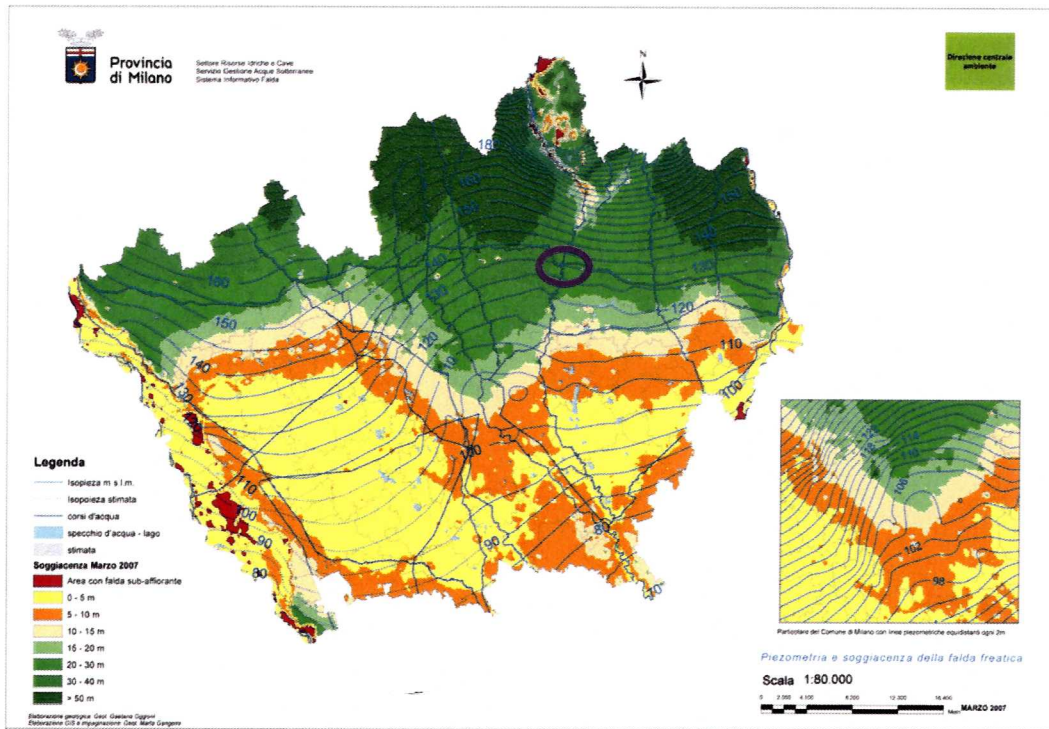
Anno: 2005 - Mese - Settembre - Soggiacenza stimata compresa tra 15,0 e 20,0 m.



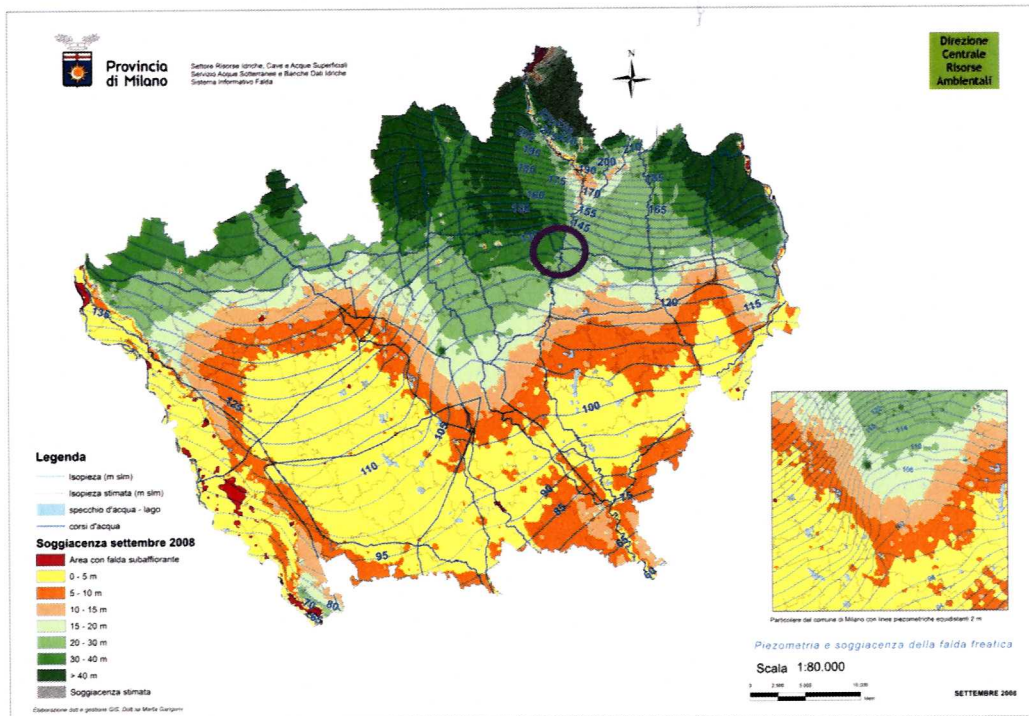
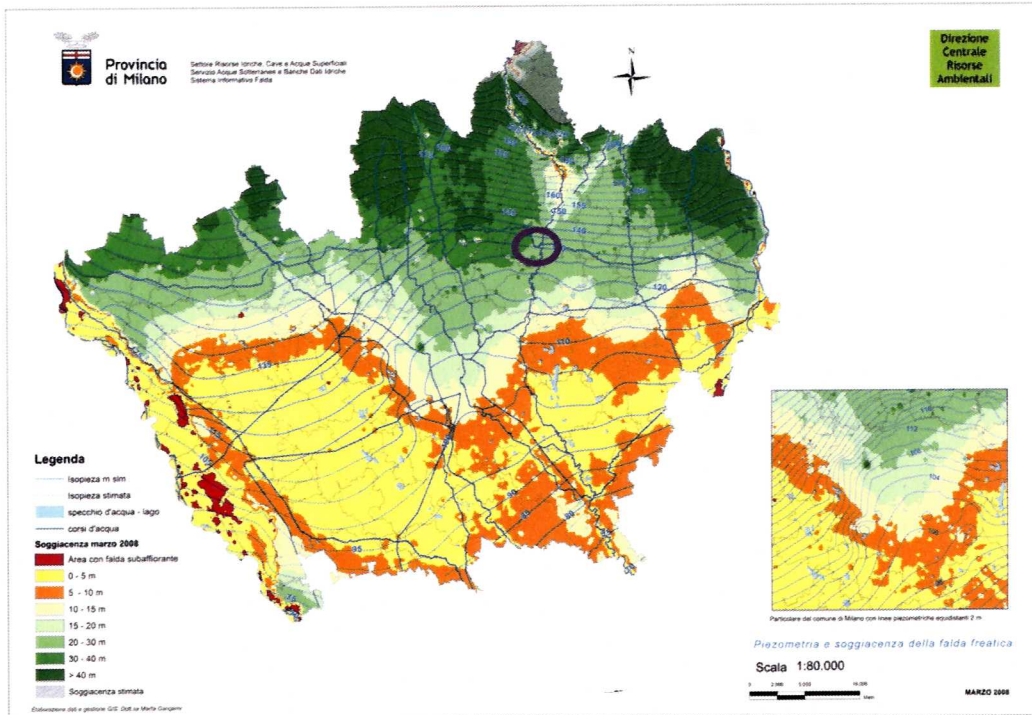
Anno: 2006 - Mese - Ottobre - Soggiacenza stimata compresa tra 20,0 e 30,0 m.



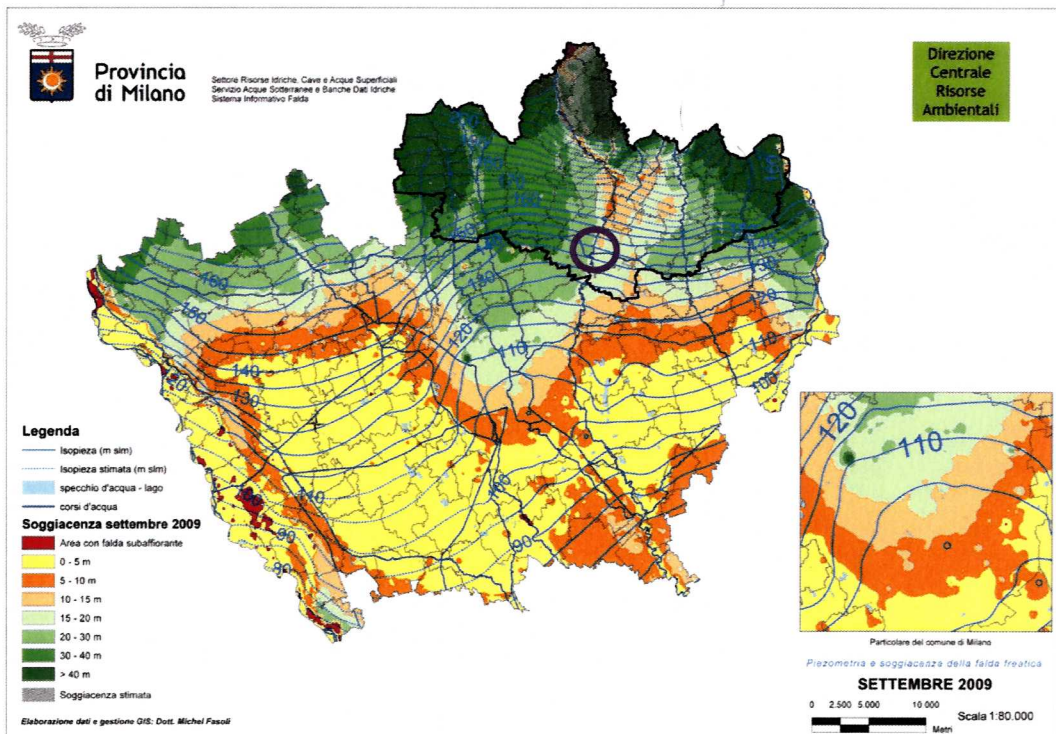
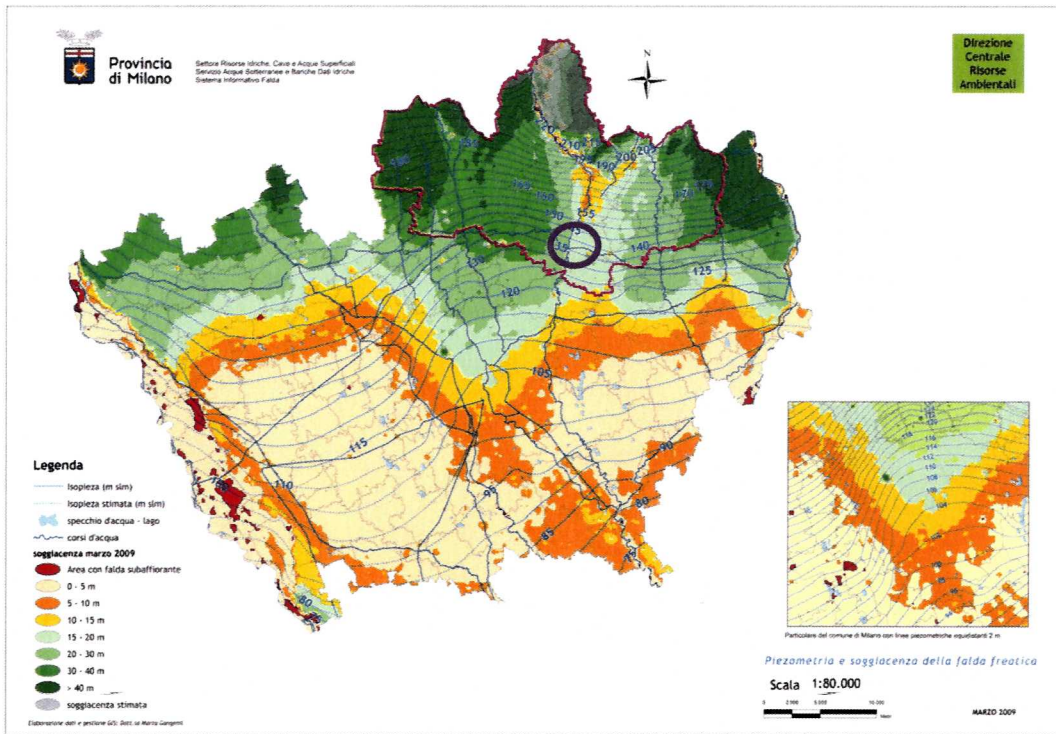
Anno: 2007 - Mese - Marzo e Settembre - Soggiacenza stimata compresa tra 20,0 e 30,0 m.



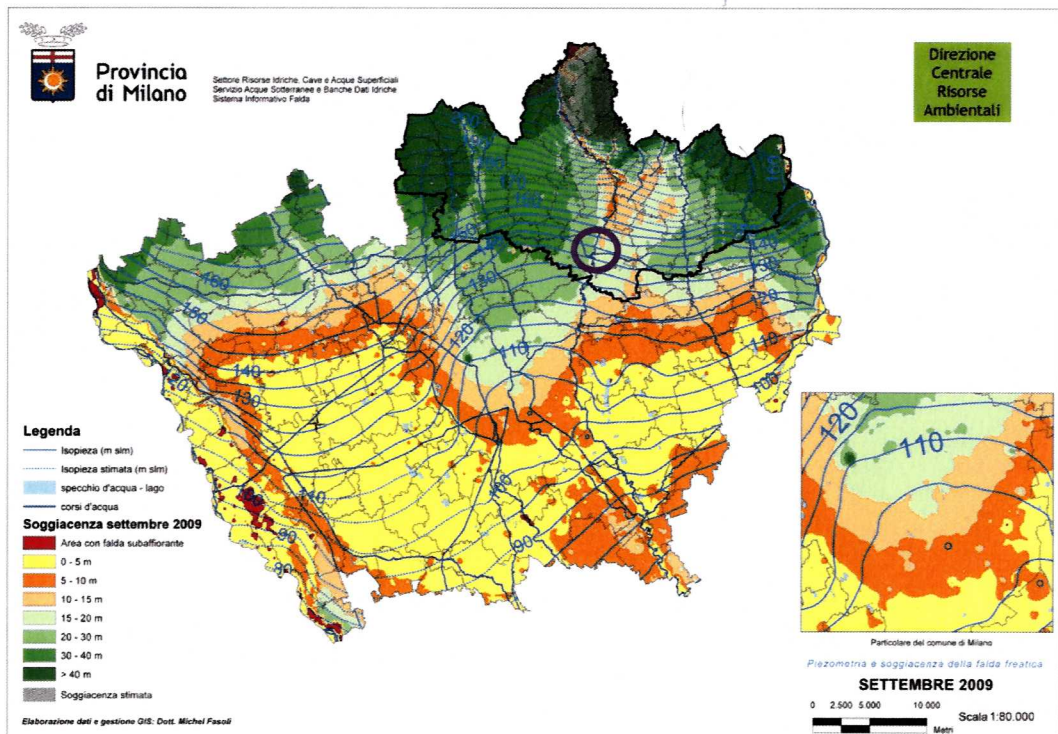
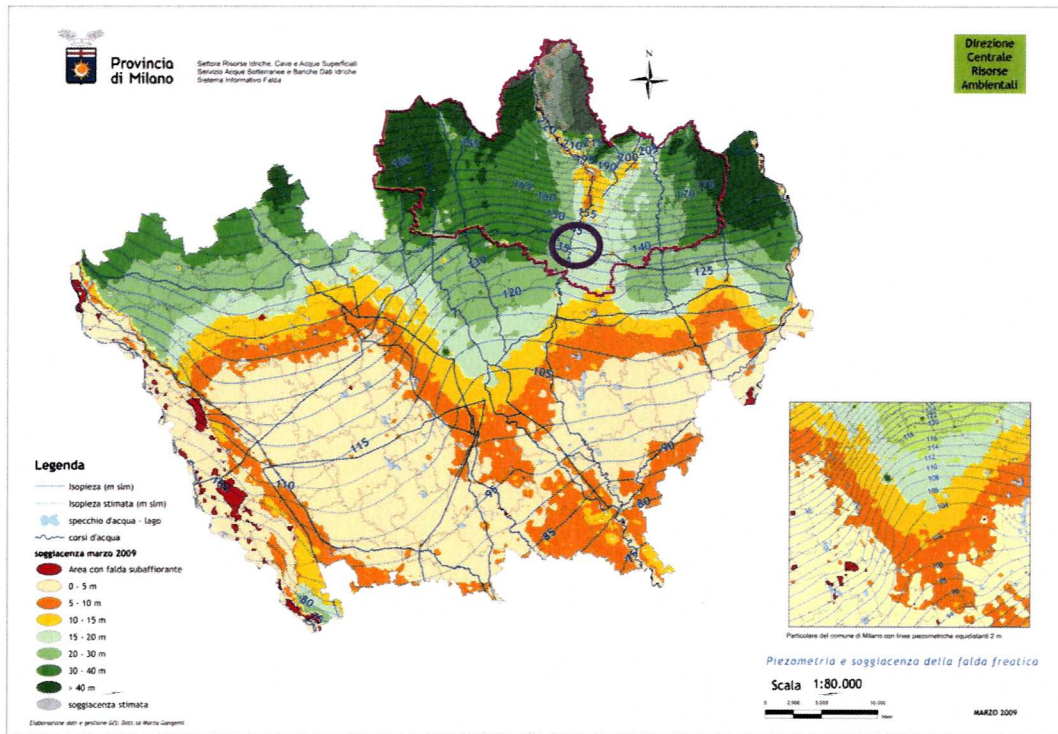
Anno: 2008 - Mese -Marzo e Settembre - Soggiacenza stimata compresa tra 20,0 e 30,0 m.



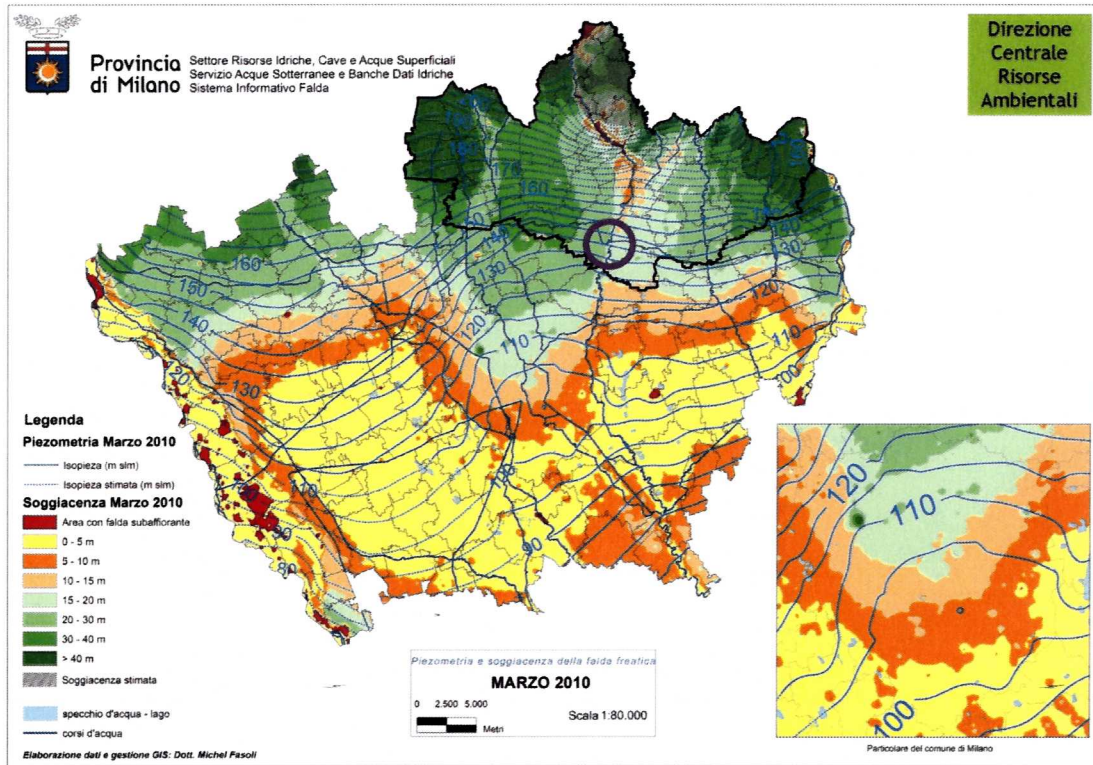
Anno: 2009 - Mese Marzo e Settembre - Soggiacenza stimata compresa tra 15,0 e 20,0 m.



Anno: 2009 - Mese Marzo e Settembre - Soggiacenza stimata compresa tra 15,0 e 20,0 m.



Anno: 2010 - Mese - Marzo - Soggiacenza stimata compresa tra 15,0 e 20,0 m.



4 PERIODO OTTOBRE 2012 - NOVEMBRE 2013

Relativamente al periodo Ottobre 2012 - Novembre 2013, la conoscenza dei valori di soggiacenza della falda fa riferimento ai dati resi disponibili dall'Ufficio Ecologia del Comune di Monza (Cfr. Fig. 2 e 3) con specifico riferimento a n. 10 piezometri sottoposti a monitoraggio presenti in area industriale ubicata immediatamente a ovest dall'area Giacomo Garbagnati S.p.A., ad una distanza di circa 500 m dalla stessa.

Dalla lettura dei dati di cui alla tabella della Fig. 2 si considera:

- in tutti i piezometri, i valori massimi di soggiacenza della falda sono rilevati nella campagna del 15/01/2013;
- in tutti i piezometri, i valori minimi di soggiacenza della falda sono rilevati nella campagna del 16/09/2013;
- l'escursione media della falda è stimata in circa 2,78 m;
- l'escursione media della falda nel periodo 16/05/13 – 16/09/13 è stimata pari a circa 1,98 m.

ID	Coordinate Gauss Boaga		Codice SIF	Quota boccapozzo (m s.l.m.) *	Soggiacenze da boccapozzo (m)							
	Long.	Lat.			15/10/12	23/10/12	29/10/12	15/01/13	23/01/13	16/05/13	16/09/13	26/11/13
MW01	1520859	5046423	0151490268	159,934	-23,318	-23,472	-23,555	-23,95	-24,055	-23,24	-21,23	-
MW02	1520915	5046319	0151490269	158,345	-21,958	-22,11	-22,202	-22,59	-22,69	-21,86	-19,91	-20,68
MW03	1520830	5046270	0151490270	157,403	-21,187	-21,333	-21,43	-21,795	-21,905	-21,13	-19,2	-19,93
MW04	1520803	5046328	0151490284	158,149	-21,833	-21,978	-22,06	-22,44	-22,55	-21,8	-19,84	-20,57
MW05	1520822	5046393	0151490285	158,89	-22,365	-22,514	-22,6	-22,99	-23,095	-22,325	-20,31	-21,095
MW06	1520869	5046419	0151490289	160,00	-23,396	-23,545	-23,642	-24,03	-24,135	-23,32	-21,305	-22,115
MW07	1520933	5046380	0151490290	159,155	-22,6	-22,757	-22,845	-23,24	-23,34	-22,5	-20,51	-21,315
MW08	1520881	5046366	1080330312	158,607	-22,154	-22,305	-22,4	-22,78	-22,89	-22,08	-20,11	-20,88
MW09	1520879	5046305	1080330323	160,173	-	-	-	-	-	-23,76	-21,815	-22,56
MW10	1520843	5046376	1080330324	158,676	-	-	-	-	-	-22,14	-20,15	-20,93

*: quote calcolate assegnando al piezometro MW06 la quota di 160,00 m s.l.m.

Fig. 2 - Sintesi dei dati forniti dall'Ufficio Ecologia del Comune di Monza



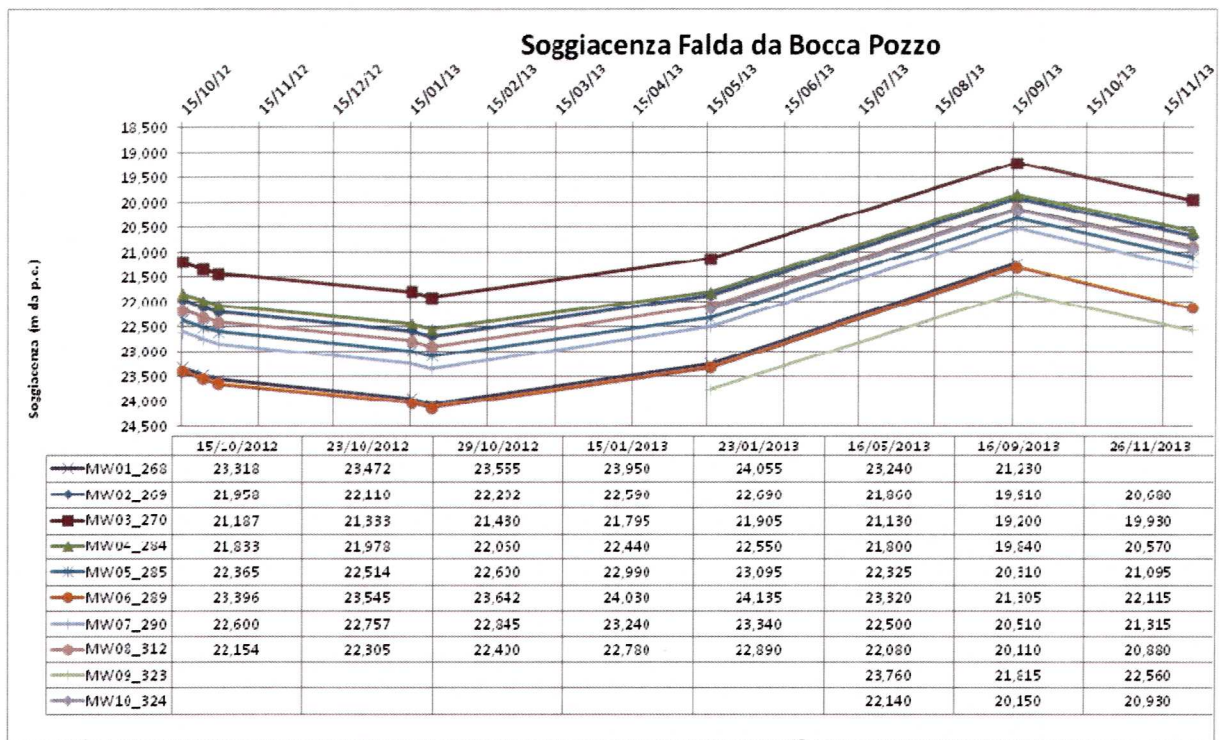


Fig. 3 - Ricostruzione dell'andamento del valore della soggiacenza nei piezometri dell'area industriale limitrofa alla Giacomo Garbagnati S.p.A. nel periodo 15/10/2012 - 26/11/2013



5 CAMPAGNA APRILE 2015

Nelle date 26/03/15, 02/04/15, 08/04/15 e 13/04/15 sono state effettuate n. 4 campagne di misura del livello della falda freatica in corrispondenza dei pozzi ubicati all'interno dell'area Giacomo Garbagnati S.p.A. e denominati P1, P2, P3 e P4 (Cfr. Fig. 4).

Di seguito si riporta il dettaglio dei valori misurati.

Data	Soggiacenza (m da p.c.)				Valore medio
	P1	P2	P3	P4	
26/03/15	/	11,50	/	11,20	11,35
02/04/15	11,59	/	12,80	11,29	11,89
08/04/15	11,65	/	/	/	11,65
13/04/15	11,69	/	13,10	11,47	12,08

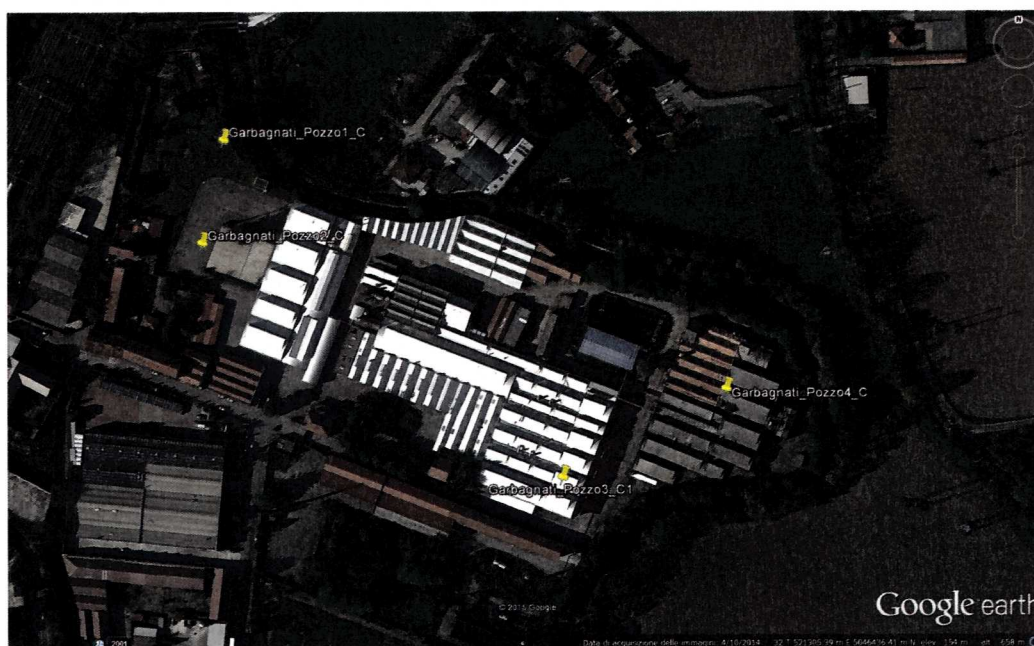


Fig. 4 - Estratto ripreso da Google Earth con l'ubicazione dei pozzi presenti nell'insediamento Giacomo Garbagnati.

Il valore di soggiacenza medio proprio del periodo di misurazione, determinato quale media dei valori medi calcolati, risulta pari a **1.98m**.



6 OSCILLAZIONE FREATICA ATTESA

Sulla base dell'analisi dei dati reperiti, resi disponibili ed acquisiti in originale, relativamente allo specifico tema della "OSCILLAZIONE FREATICA ATTESA" nell'area Ex GARBAGNATI S.p.A. di Monza, si considera:

- i dati disponibili relativi al periodo 1984-2003 (fonte: *Componente geologica del PGT di Monza - Capitolo A4 - Idrogeologia*) consentono di stimare una oscillazione freatica stagionale inferiore a 5.0m;
- l'osservazione delle elaborazioni grafiche (fonte: *sito della Città Metropolitana di Milano – già provincia di Milano - soggiacenza/piezometria prima falda*) - Periodo 2004-2010, consentono la sola valutazione del trend di variazione annuale della soggiacenza della falda: in particolare, si osserva una tendenza alla risalita dai valori stimati di 25-30m del 2004 ai valori di 15-20m del 2010
- la lettura dei dati di soggiacenza resi disponibili (fonte: *Ufficio Ecologia del Comune di Monza*) - periodo Ottobre 2012 - Novembre 2013 relativamente ad area industriale limitrofa all'area Ex GARBAGNATI S.p.A., evidenzia una oscillazione media del livello freatico pari a 2.78m e, specificatamente, di **1.98m nel periodo 16/05/13 e 16/09/13**, con il massimo nel mese di gennaio ed il minimo nel mese di settembre;
- le n.4 campagne di monitoraggio freatico eseguite nell'Aprile 2015 nell'area Ex GARBAGNATI S.p.A. su n.4 pozzi esistenti consentono di stimare un **valore medio di soggiacenza** nel periodo pari a c.a **11,74m** (valore ottenuto quale media dei valori medi del periodo).

Sulla base dei dati sopra sintetizzati, assumendo:

- ⇒ il valore di oscillazione media del livello freatico stimata per l'area industriale limitrofa nel periodo 16/05/13 e 16/09/13 pari a **1.98m**;
- ⇒ considerando la media misurata nell'Aprile 2015 nell'area GARBAGNATI, pari a **11.74m**, come confrontabile con il valore medio del 16/05/13 dell'area limitrofa,

si stima un **valore minimo di soggiacenza attesa (Vms)** per l'area GARBAGNATI pari a:

$$\underline{Vms = 11.74m - 1.98m = 9.76m \text{ da p.c..}}$$



QUOTA DI IMPOSTA DELLE FONDAZIONI

La proposta di PII prevede per gli edifici sia residenziali che commerciali e per le funzioni integrative **un solo piano interrato** di autorimesse e locali tecnici e di servizio.

A seguito delle risultanze dell'indagine circa l'oscillazione freatica che stabiliscono un valore minimo di soggiacenza attesa - Vms - di mt. 9,76 dal piano di campagna , considerato che si deve mantenere un "franco" di mt. 5,00, la quota di imposta delle fondazioni degli edifici previsti dal PII non dovrà superare mt. 4,50 dal piano di campagna.