



Città di Segrate

PIANO ATTUATIVO SOTTOAMBITO CP1b Ambito di trasformazione pubblica TRP1

ai sensi dell'art. 14 Legge Regionale per il Governo del Territorio del 11/03/2005; n. 12 e s.m.i.

COMMITTENTE:	Holcim Aggregati Calcestruzzi S.r.l. Corso Magenta, 56 - 20123 Milano	
OGGETTO:	PIANO ATTUATIVO SOTTOAMBITO CP1b AMBITO DI TRASFORMAZIONE PUBBLICA TRP1 AREE EX CAVA CASCINA LIRONE SITE IN SEGRATE (MI)	DOC. 07
FASE:	PIANO ATTUATIVO	COMM.: 21-2018
TITOLO:	Relazione di fattibilità geologico-tecnica	SCALA: -
PROGETTISTA:	Arch. Andrea Fiorentini albo Milano: 7655	DATA: 30.05.2019
CONSULENTI:	Arch. Patrizia Fiorentini albo Milano: 5610	REV. 31.07.2019
		REV.
		REV.
		REV.

Il Committente
Holcim Aggregati Calcestruzzi Srl

.....



fiorentiniassociati
studio di architettura

via Borioli, 13 - 20090 Segrate (MI)

T 02 36 72 76 14
F 02 36 72 85 63

info@fiorentiniassociati.it
www.fiorentiniassociati.it

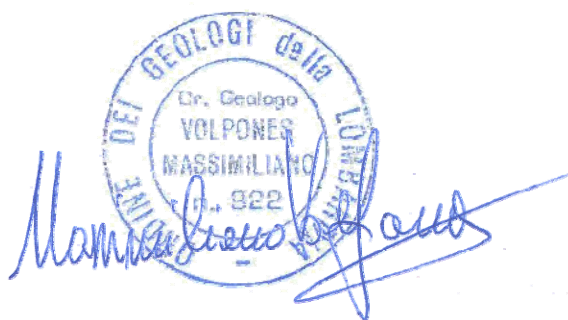
Comune di Segrate

PIANO ATTUATIVO CPB

AMBITO DI TRASFORMAZIONE PUBBLICA TRP1

Relazione di fattibilità geologica tecnica

Rev.1



A circular professional stamp in blue ink. The outer ring contains the text "ORDINE DEI GEOLOGI della REGIONE LOMBARDA". The inner circle contains the text "Dr. Geologo VOLPONES MASSIMILIANO" and "n. 822". A handwritten signature in blue ink is written across the stamp.

Luglio 2019

INDICE

1) PREMESSA	2
2) INQUADRAMENTO GENERALE	2
3) INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	3
4) LINEAMENTI IDROGEOLOGICI.....	7
5) STRUTTURA IDROGEOLOGICA	9
6) CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA.....	14
7) VINCOLI DI NATURA GEOLOGICA E PRESCRIZIONI GENERALI	17
8) INDAGINI DI DETTAGLIO E CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELL'AREA A1 ...	22
9) INDAGINI DI DETTAGLIO E CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELL'AREA A2 ...	30
10) CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DELLE AREE A1 E A2	34
11) INDAGINE AMBIENTALE - ANALISI CHIMICHE DEI TERRENI DELL' AREA A1	35
12) PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE – ANALISI DI 1° LIVELLO	37

1) PREMESSA

La relazione in oggetto si inquadra nel progetto del Piano Attuativo CP1B all'interno dell'Ambito di trasformazione pubblica TRP1 delle aree della ex cava Cascina Lirone site nel Comune di Segrate (Mi).

In particolare il presente documento si configura come elaborato integrativo al progetto del Piano Attuativo.

2) INQUADRAMENTO GENERALE

Le aree oggetto della presente relazione sono due e site entrambe in Località Cava Trombetta a Segrate e, nello specifico, una, che nel seguito sarà chiamata AREA A1, con accesso da via Cava Trombetta e l'altra (AREA A2 in questa relazione) con accesso da via Venezia Giulia.

L'area A1 oggi si presenta parzialmente occupata in zona Ovest, e apparentemente senza nessun utilizzo, da vegetazione naturale, mentre la restante parte (zona Est) viene impiegata come supporto alle attività limitrofe di cava, fungendo da deposito temporaneo dei prodotti finiti.

L'area A2 invece, ubicata nella zona industriale a sud del territorio comunale di Segrate, risulta essere catastalmente dichiarata come "seminativo irriguo", pertanto con attuale utilizzo prettamente agricolo.

Sono state eseguita alcuni sondaggi/trincee, per verificare la stratigrafia e litologia locale dell'area.

Sotto il profilo geografico, entrambe le aree, ubicate nel territorio comunale di Segrate, si trovano all'interno di una zona industriale confinata genericamente a Est dal centro abitato del detto comune, a Sud dagli scambi ferroviari di Novegro e dall' "Idroscalo" ancora più nella zona meridionale, a Ovest dalla zona di Lambrate e a Nord dal comune di Vimodrone.

Entrambe le aree sono ben delimitate da recinzioni e accessi controllati.

Area A1

L'estensione della superficie indagata risulta essere pari a circa 68.000 mq e fa parte di una più estesa area di proprietà attuale della Holcim, su cui vengono svolte le attività di estrazione, lavorazione e commercializzazione dei materiali estratti.

Per maggior dettaglio si veda l'immagine di seguito riportata (cfr. fig. 3) in cui è evidenziata la divisione, puramente grafico-descrittiva, delle due zone di cui si è detto.

Area A2

L'estensione della superficie qui indagata è di poco più di 9.500 mq. Nello specifico, l'area è delimitata nella parte a Nord da una zona a verde che funge da separazione con la sezione di lago più a Nord, a Est dalla presenza del lago di cava di maggiore estensione, a Sud dalla strada comunale Redecesio-Segrate e a Ovest dagli edifici dell'area industriale separati dalla via Venezia Giulia su cui si trova anche l'accesso all'area.

3) INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Le aree A1 e A2 in oggetto si inseriscono nella fascia di Pianura Padana caratterizzata geologicamente dai depositi fluvioglaciali e fluviali attribuibili al Wurm, costituenti il "livello fondamentale" della pianura. Tale formazione occupa tutta la pianura ad est di Milano, con esclusione delle fasce prossime ai principali corsi d'acqua, che sono caratterizzate dai depositi alluvionali connessi alla recente azione dei fiumi stessi.

Dal punto di vista morfologico il territorio è totalmente pianeggiante. Le quote assolute sul livello del mare del piano campagna sono comprese tra 115 e 120 m. Esso è leggermente degradante verso sud con pendenza dell'ordine del 0,5-1 per mille.

Le caratteristiche geomorfologiche dell'area sono state determinate dalla successione degli eventi geologici che si sono susseguiti durante il periodo quaternario. Le glaciazioni hanno infatti determinato il susseguirsi di eventi deposizionali ed erosivi che hanno determinato l'accumulo di depositi alluvionali e glaciali al di sopra delle preesistenti unità pre-quaternarie.

I principali eventi glaciali quaternari, unitamente all'attività neotettonica ed a complessi fenomeni morfoclimatici hanno determinato l'andamento dei corsi d'acqua, responsabili della deposizione dei sedimenti costituenti la pianura.

Si distinguono in affioramento due principali unità geologiche, delle quali si riporta di seguito la descrizione dei caratteri principali:

"Fluvioglaciale Wurm" (*Pleistocene superiore*)

I depositi wurmiani, costituiti da materiale fluvioglaciale proveniente dallo smantellamento delle cerchie moreniche poste a nord, hanno determinato il riempimento dei solchi incisi durante la fase interglaciale Riss-Wurm nel settore dell'alta pianura, mentre nella media pianura hanno ricoperto

integralmente i depositi Rissiani, nascondendone completamente le strutture che li caratterizzavano.

Tali depositi sono caratterizzati dal punto di vista geologico di ghiaie e sabbie in matrice fine con locali intercalazioni lenticolari di argilla. La variazione granulometrica che caratterizza questi depositi testimonia la riduzione dell'agente di trasporto ed erosione; procedendo da nord verso sud infatti si osserva in tale direzione un aumento della componente sabbiosa a discapito della ghiaia.

“Alluvioni antiche” (*Olocene inferiore*)

Le alluvioni antiche si rilevano in fasce più o meno estese e continue prossime ai principali corsi d'acqua. Tali depositi sono connessi all'attività di erosione e deposizione dei corsi d'acqua durante il periodo post-wurmiano e rappresentano la testimonianza delle passate divagazioni dei fiumi dal loro letto. Si tratta di depositi costituiti da ghiaia e sabbie alternati a livelli sabbiosi-limosi connessi alle fasi di esondazione fluviale. Il materiale che li costituisce deriva dal rimaneggiamento delle precedenti sedimentazioni.

Al di sotto dei depositi wurmiani si immergono i depositi fluvioglaciali mindelliani e rissiani, che affiorano a nord, in corrispondenza della pianura terrazzata.

La natura petrografica delle ghiaie costituenti i sedimenti wurmiani è varia, infatti l'analisi visiva di alcuni campioni prelevati in corrispondenza della cava ha permesso di evidenziare, in ordine di quantità approssimativa, la presenza di:

- elementi metamorfici più o meno scistosi, anche nettamente gneissici, rari elementi di natura serpentina;
- quarzo latteo;
- rocce magmatiche a grana fine più o meno femiche;
- rocce di natura arenacea e calcarea .

Il grado di arrotondamento dei ciottoli componenti la ghiaia è generalmente elevato.

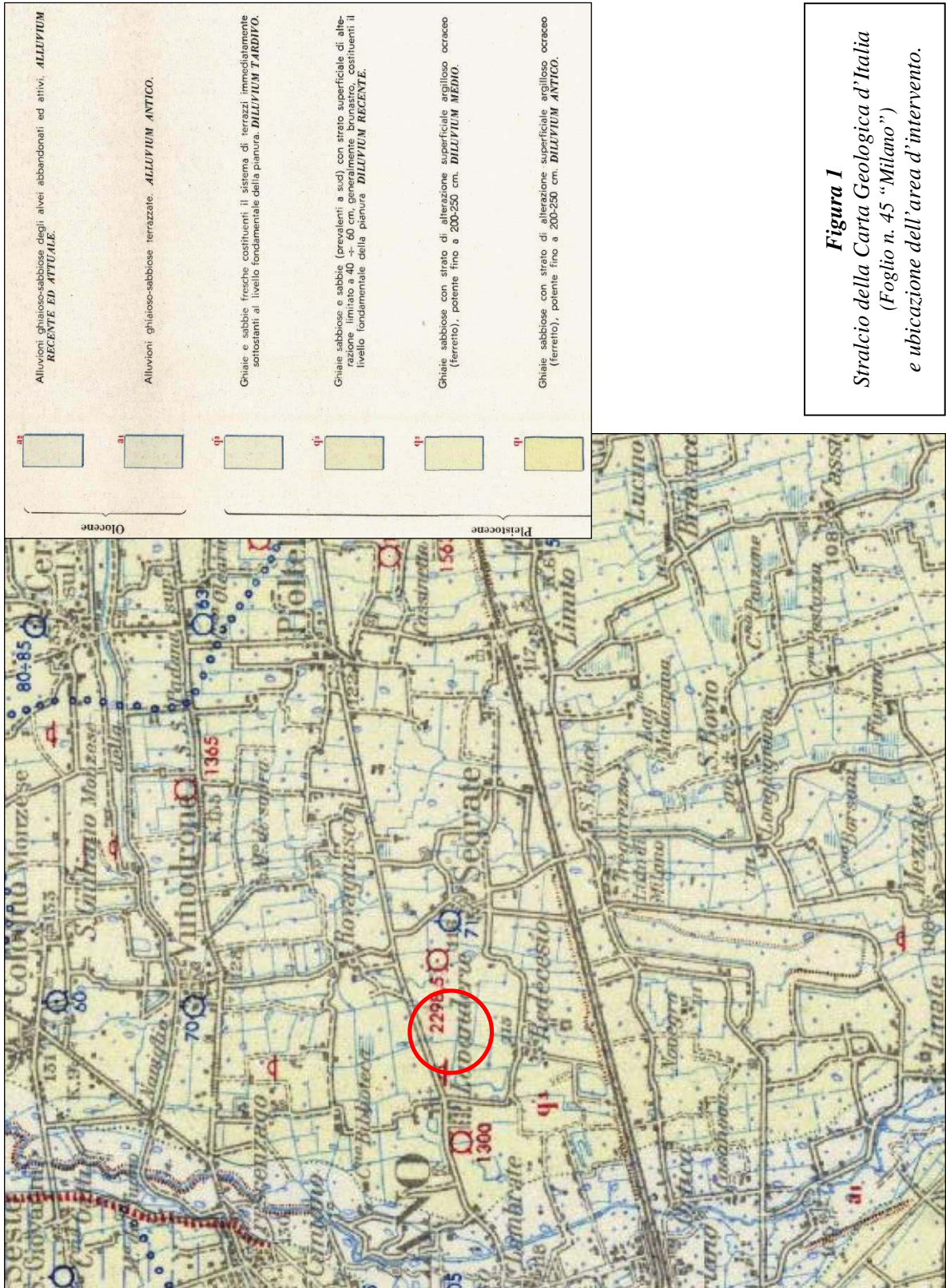
Le sabbie presentano granulometria eterogenea e grado di arrotondamento variabile in relazione alla composizione petrografica.

Per un'immediata visione delle unità affioranti, in figura 1 si riporta uno stralcio della Carta Geologica d'Italia, Foglio n. 45, dalla quale si desume che l'intervento si sviluppa in corrispondenza del Livello Fondamentale della Pianura, modellato entro i depositi tardo pleistocenici, interrotto a Ovest dell'area in esame dai depositi alluvionali olocenici del F. Lambro.

Informazioni di letteratura descrivono i terreni come depositi ghiaiosi, in matrice prevalentemente sabbiosa, con copertura limo-argillosa poco potente.

Lo studio geologico allegato al PGT vigente del Comune di Segrate, invece, è stato desunto dal progetto CARG della Regione Lombardia, utilizzando per i depositi quaternari termini stratigrafici definiti dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano – Gruppo Quaternario (Bini A., 1987). Secondo tale classificazione, i depositi fluvioglaciali wurmiani, in cui le aree di interesse sono collocate, vengono compresi nell'Unità stratigrafica "Sintema di Cantù" (vedi figura 2).

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio in esame si inserisce nella fascia di transizione tra l'alta e la media pianura corrispondente alla fascia dei fontanili; la superficie presenta un andamento regolare pianeggiante, con una leggera pendenza verso le zone meridionali, ed è interrotta verso W dal solco olocenico del Fiume Lambro.



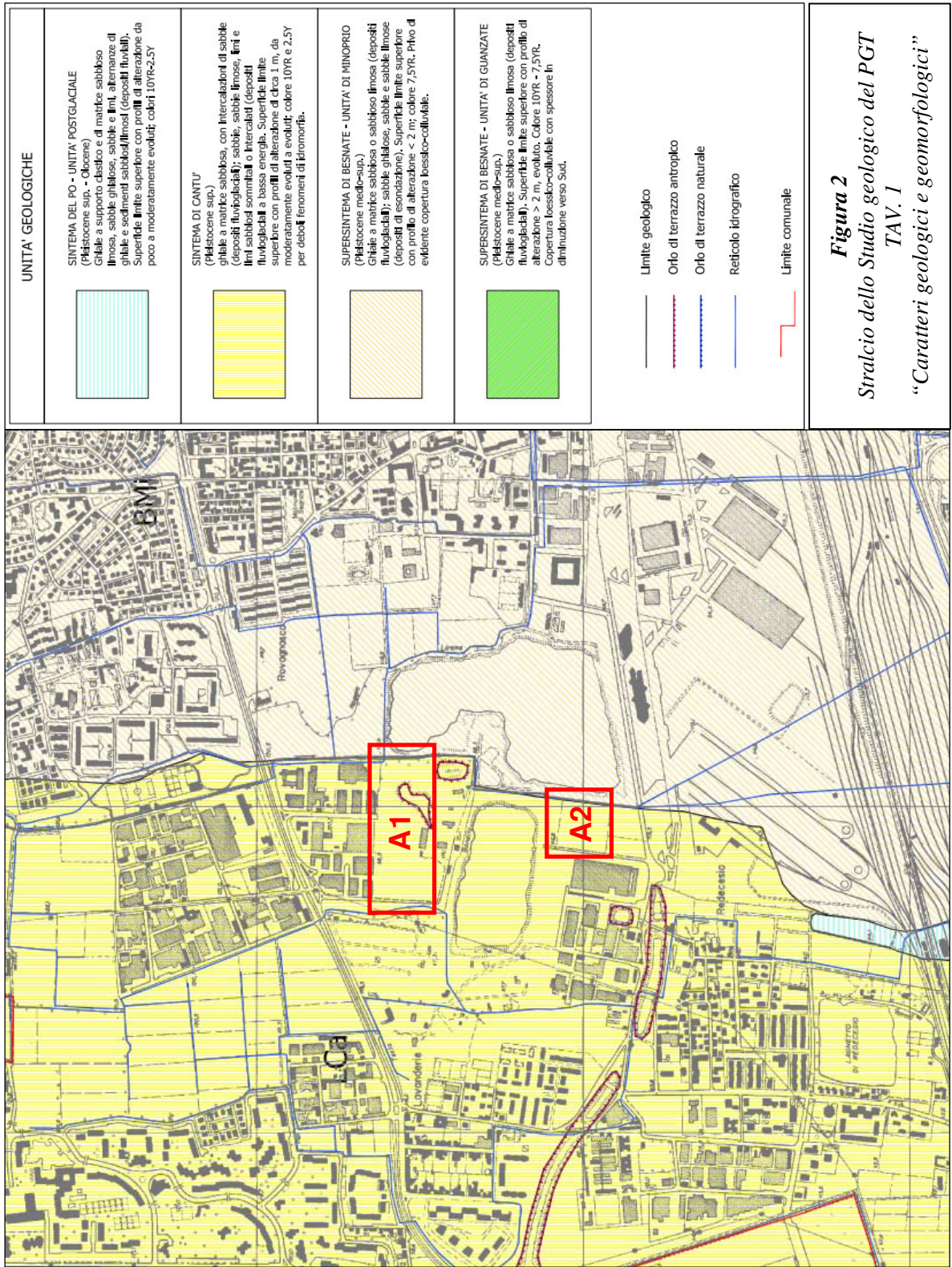


Figura 2
Stralcio dello Studio geologico del PGT
TAV. 1
"Caratteri geologici e geomorfologici"

4) LINEAMENTI IDROGEOLOGICI

L'analisi geolitologica ha messo in evidenza una sostanziale omogeneità litologica dell'area, testimoniata dalla presenza di una unica unità affiorante su vaste aree.

I dati stratigrafici disponibili, derivanti da sondaggi eseguiti sia nell'area dell'ambito di cava sia nelle aree limitrofe, evidenziano una graduale differenziazione all'interno della stessa unità e il passaggio ad unità più antiche sottostanti, con diversa composizione granulometrica.

Inoltre è possibile osservare, all'interno della stessa unità, che la granulometria dei terreni subisce una diminuzione da nord verso sud, connessa alla diminuzione di energia dei corsi d'acqua fautori del trasporto solido, determinata dall'allontanamento dai fronti di alimentazione.

Sulla base dei dati bibliografici è possibile definire la struttura idrogeologica della pianura. In particolare si distinguono, a livello regionale, i depositi del "livello fondamentale della pianura" (costituiti da sabbie e ghiaie prevalenti), dai conglomerati attribuibili al "Ceppo", dai sedimenti prevalentemente argillosi-limosi con sabbie e ghiaie subordinate dell'Unità Villafranchiana".

Il "tetto" dell'Unità Villafranchiana costituisce la base impermeabile degli acquiferi superficiali; la stessa unità contiene acquiferi in pressione denominati "profondi".

L'acquifero superficiale o primo acquifero è costituito dai depositi ghiaioso-sabbiosi che caratterizzano il "livello fondamentale" affiorante: essi sono sede della falda freatica e delle falde semi-artesiane talora presenti e con essa in comunicazione.

Gli acquiferi profondi, riuniti sotto la determinazione di "secondo acquifero", sono costituiti dalle lenti ghiaiose e sabbiose contenute entro i depositi argilloso-limosi villafranchiani: essi sono sede di falde in pressione, separate dalle falde freatiche superficiali attraverso orizzonti argillosi di rilevante estensione areale e di spessore.

L'acquifero superficiale è molto produttivo, sia in relazione al notevole spessore dei depositi permeabili in cui è contenuto, sia per la elevata possibilità di ricarica naturale che lo caratterizza.

Tale possibilità è correlata al limitato spessore dello strato di copertura superficiale (suolo) caratterizzante i depositi wurmiani, che permettono una buona infiltrazione nel sottosuolo sia delle acque meteoriche che quelle disperse dai corsi d'acqua e dalla fitta rete irrigua artificiale.

L'alimentazione delle acque contenute nel "secondo acquifero" avviene invece in aree pedemontane, lontano dall'area in esame, secondo percorsi talora complessi.

5) STRUTTURA IDROGEOLOGICA

Attraverso le analisi e la correlazione dei dati stratigrafici disponibili sono state riportate, dalla ricerca eseguita dal Politecnico di Milano dal titolo "Criteri idrogeologici per l'ottimizzazione dell'attività estrattiva nella provincia di Milano in funzione della compatibilità ambientale" (Pitagora Editrice, Bologna 1993), due sezioni idrogeologiche (rappresentate in planimetria nelle pagine seguenti), dalle quali è stato possibile identificare l'andamento degli orizzonti litologici nel sotto suolo e quindi definire con buona approssimazione la struttura idrogeologica del sito.

Sezione I

La sezione (cfr. fig. 3) si sviluppa in direzione nord-sud in prossimità del limite settentrionale del Comune di Cologno Monzese. In particolare essa attraversa i Comuni di Vimodrone, Segrate, Peschiera Borromeo e S. Giuliano Milanese.

Questa sezione permette di analizzare i rapporti tra il primo e il secondo acquifero, nonché le variazioni granulometriche e quindi le caratteristiche idrogeologiche in direzione nord-sud, in relazione all'allontanamento dai fronti di alimentazione.

Il tetto dell' "Unità Villafranchiana" è rilevabile lungo tutta la sezione anche se ha profondità variabili. Infatti non si ha un passaggio netto ma si passa dal primo al secondo acquifero attraverso una fascia di transizione.

Il tetto di questa unità si presenta generalmente irregolare, manifestando localmente saccature colmate da sedimenti ghiaioso-sabbiosi che conferiscono localmente maggiore spessore alla litozona superiore.

Si può comunque ipotizzare il limite fra i due acquiferi, in questa sezione, compresa fra i 90 ed i 100 metri dal p.c.

Per quanto concerne le caratteristiche granulometriche-idrogeologiche degli orizzonti costituenti il primo acquifero si osserva, procedendo da nord a sud ed anche scendendo in profondità, una diminuzione abbastanza sensibile e rapida della granulometria media dei sedimenti.

In particolare, procedendo in tale direzione, si rileva che la litozona ghiaioso-sabbiosa che caratterizza gli strati superficiali presenta uno spessore decrescente; inoltre, si assiste ad un incremento delle intercalazioni argillose per profondità superiori a 40 m tra Segrate e Peschiera Borromeo e, più a sud, anche a partire dalla superficie.

Contemporaneamente si ha un aumento della percentuale di sabbia rispetto alla ghiaia. I pozzi per approvvigionamento captano in questa fascia di pianura quasi esclusivamente le falde contenute

nel primo acquifero. In particolare la maggior parte dei pozzi capta la falda superficiale contenuta nell'acquifero costituito dalle ghiaie poste entro i primi 50 m di profondità, mentre solo taluni pozzi a scopo idropotabile sfruttano le falde contenute negli orizzonti sabbiosi ghiaiosi intercalanti alle argille, posti tra SO e 100 m di profondità, che risultano maggiormente protetti.

Il livello piezometrico, con gradiente inferiore alla pendenza del piano topografico, si approssima via via ad esso. Procedendo da nord a sud la soggiacenza decresce passando da circa 10 m a 4 m dal p.c.

Sezione II

E' tracciata con direzione ovest-est attraverso il territorio dei comuni di Segrate, Pioltello, Vignate, Melzo e Truccazzano. In questa sezione (cfr. fig. 4) non è individuabile la separazione tra il primo ed il secondo acquifero. Infatti l'Unità Villafranchiana risulta confinata a profondità maggiore di 80-100 m e non viene direttamente raggiunta da nessuno dei pozzi per approvvigionamento idrico, che, in questa porzione di pianura, mungono esclusivamente il primo acquifero.

Solo i pozzi di una certa importanza si spingono a profondità comprese tra 70 e 100 m per raggiungere falde parzialmente protette. Dal punto di vista idrogeologico il primo acquifero risulta abbastanza omogeneo, anche se dall'analisi della sezione si evidenzia la presenza di depositi ricchi di argilla e limo già a partire da 50 m di profondità, sia sotto forma di matrice che in lenti di estensione comunque limitata. Questi depositi costituiscono, come già evidenziato nella sezione precedente, per lo più un orizzonte di transizione che comunque dal punto di vista idrogeologico appartiene al primo acquifero.

In particolare esso risulta suddiviso in due litozone:

- la litozona superiore, con spessore compreso tra 40-45 m costituita da ghiaie e sabbie prevalenti sede della falda freatica
- la litozona inferiore, che, presumibilmente, poggia direttamente sull'Unità Villafranchiana, costituita da sabbie prevalenti con intercalazioni lenticolari argillose, per lo più di estensione limitata, anch' essa sede di una falda freatica.

Talora in ambiti arealmente limitati, dove le intercalazioni assumono maggiore importanza, la falda assume condizione di semiartesianità risultando comunque sempre in parziale comunicazione con la falda superficiale.

Rare o quasi assenti le intercalazioni conglomeratiche.

Il livello piezometrico risulta piuttosto regolare in tutta la sezione, attestandosi sui 6-8 m dal p.c.

In sintesi la struttura idrogeologica locale può essere così schematizzata:

SIGLA	SPESSORE	FORMAZIONE
NS	5-6m	Non satura
AF	45-50m	Acquifero freatico
SP	3- 7 m	Setto argilloso semipermeabile

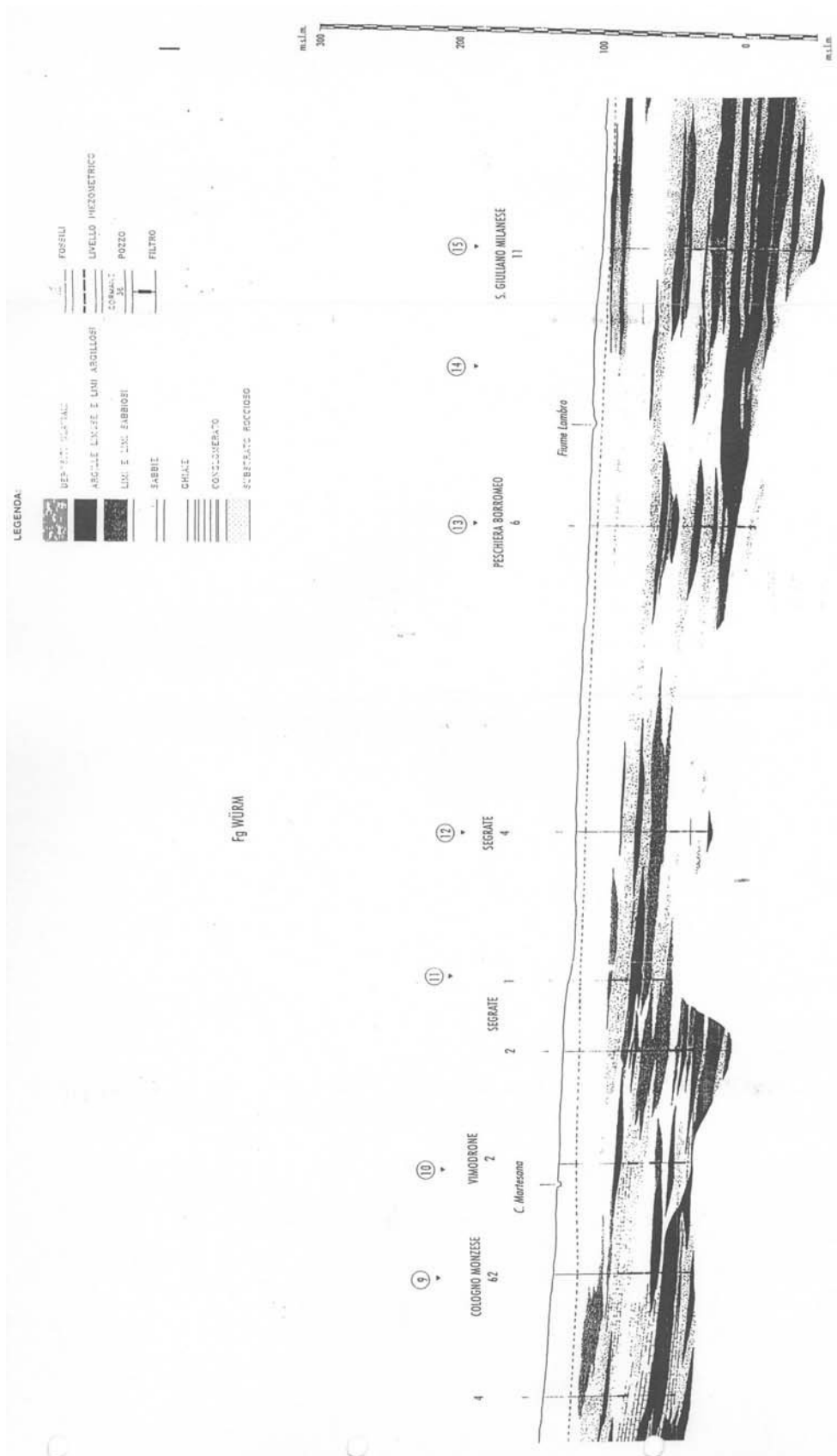


Figura 3 - Sezione I

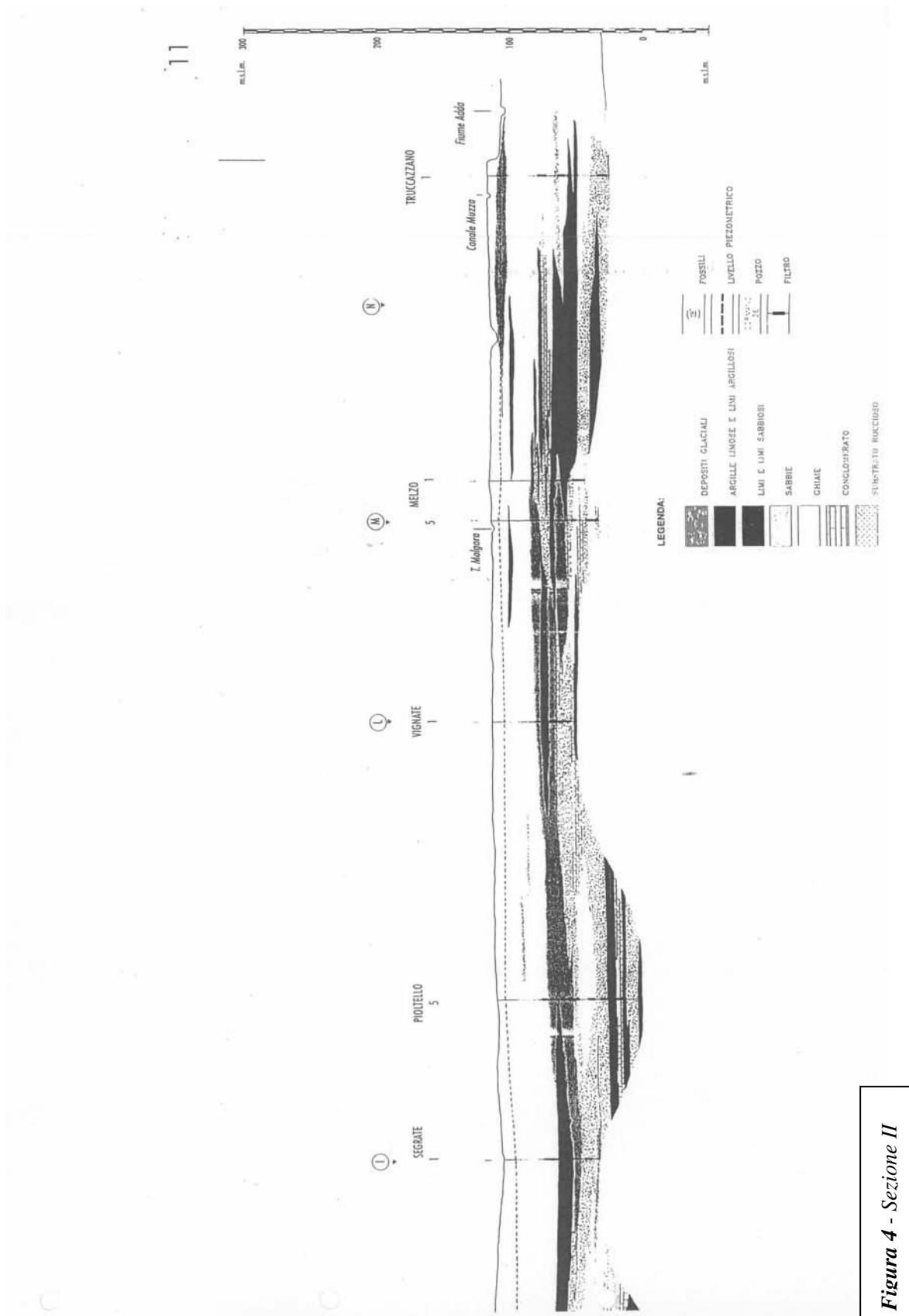


Figura 4 - Sezione II

6) CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA

La struttura idrogeologica regionale ha evidenziato la presenza nell'area in oggetto di due acquiferi aventi caratteristiche differenti. Il primo è sede di una falda freatica contenuta in depositi ghiaiosi con deboli intercalazioni argillose (e talvolta di falde semiartesiane sottostanti); il secondo, più profondo, è sede di falde artesiane confinate nei livelli ghiaiosi intercalanti ai depositi prevalentemente argillosi.

Notevole risulta inoltre l'influsso dei fattori indotti dall'elevata antropizzazione, i più evidenti dei quali sono connessi all'area metropolitana di Milano. In particolare gli effetti collegati ai forti prelievi idrici da pozzo, unitamente all'impermeabilizzazione del suolo determinata dall'intensa urbanizzazione e la ricarica effettuata dalle acque irrigue sono, tra i fattori di tipo antropico, quelli che maggiormente alterano il normale deflusso delle acque sotterranee.

Indicazioni utili per la definizione delle modalità con cui avviene la circolazione idrica nel sotto suolo vengono inoltre dallo studio della superficie piezometrica della falda contenuta nel primo acquifero. Il maggior effetto di disturbo è rappresentato dalla presenza della metropoli milanese dove i forti prelievi idrici, hanno determinato un esteso cono di depressione piezometrica. Il deflusso idrico sotterraneo, nel settore occidentale, tende quindi a convergere in direzione di Milano a differenza dell'andamento generale della pianura dove la direzione di deflusso delle acque si mantiene circa nord-sud, a meno di locali rotazioni.

Tale fenomeno si attenua rapidamente a sud di Milano grazie al prevalere di aree agricole che determinano una minore entità dei prelievi idrici, nonché una notevole facilità di ricarica naturale dovuta all'infiltrazione delle acque meteoriche e irrigue.

Ad est di Milano le linee di deflusso della falda assumono, in accordo con l'andamento regionale, direzione nord-sud. Si rilevano convergenze più o meno marcate verso i principali fiumi, Lambro ed Adda, che essendo topograficamente depressi "drenano" le acque di falda, esercitando una azione di richiamo. Ulteriore elemento di disturbo è quello relativo alla presenza dei laghi freatici artificiali connessi alla presente e pregressa attività estrattiva. In particolare questo effetto è rilevabile in corrispondenza del bacino dell'Idroscalo.

Va evidenziato che i dati freatici a disposizione non sempre permettono l'esatta valutazione della distorsione esercitata dai vari elementi di disturbo sulla piezometria. Tali effetti non sempre sono rilevabili; in quanto le caratteristiche di permeabilità e trasmissività, proprie dei depositi che costituiscono l'acquifero, determinano una rapida attenuazione dell'interferenza.

La superficie piezometrica ricostruita, rappresenta quindi un andamento "regionale" (cfr. per esempio figura 5).

Le elaborazioni effettuate dalla Provincia di Milano mostrano le seguenti quote piezometriche storiche nell'area di interesse.

115 m s.l.m. (media 1952)	106 m s.l.m (marzo 2008)
115 m s.l.m. (media 1958)	108 m s.l.m. (marzo 2009)
115 m s.l.m. (media 1966)	110 m s.l.m. (aprile 2010)
106 m s.l.m. (media 1990)	111 m s.l.m. (marzo 2011)
105 m s.l.m. (aprile 1992)	108 m s.l.m. (aprile 2012)
108 m s.l.m. (aprile 1995)	110 m s.l.m. (marzo 2013)
109 m s.l.m. (marzo 2007)	111 m s.l.m. (aprile 2014)

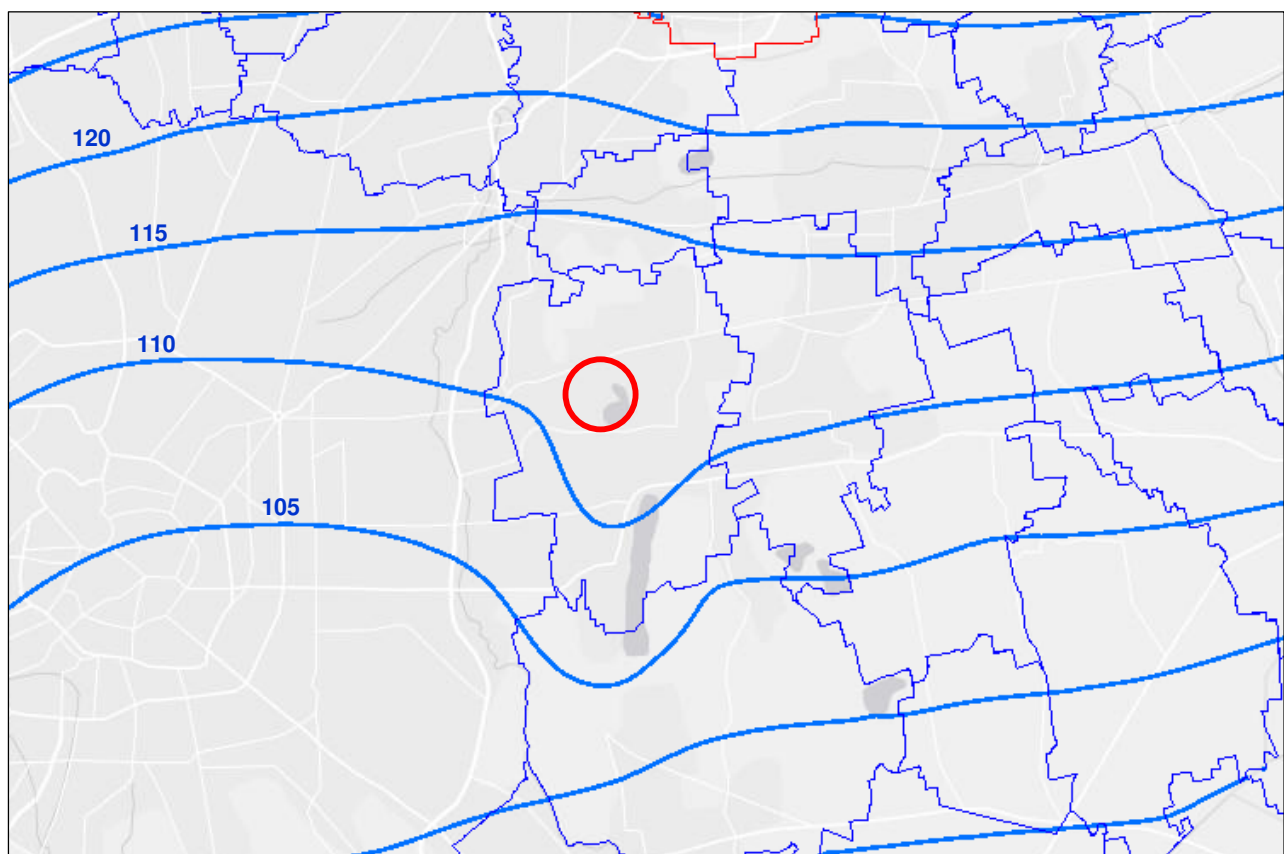


Figura 5- Stralcio piezometria Marzo 2013 (fonte S.I.A. Provincia di Milano)

A livello locale le linee di flusso sotterraneo, elaborate per la predisposizione del documento “Componente geologica, idrogeologica e sismica” all’interno del P.G.T. del comune di Segrate, evidenziano un andamento areale con direzione NNE – SSW e con un gradiente idraulico dell’ordine di 0,15 % (cfr. figura 6).

Dallo stesso documento è riscontrabile come la soggiacenza media si attesti a circa 7 metri dal piano campagna.

La contenuta soggiacenza della falda freatica, come sopra riportata, e l’elevata permeabilità dei depositi superficiali portano ad individuare come Elevata la vulnerabilità intrinseca dell’acquifero nell’area in questione (cfr. figura 7).

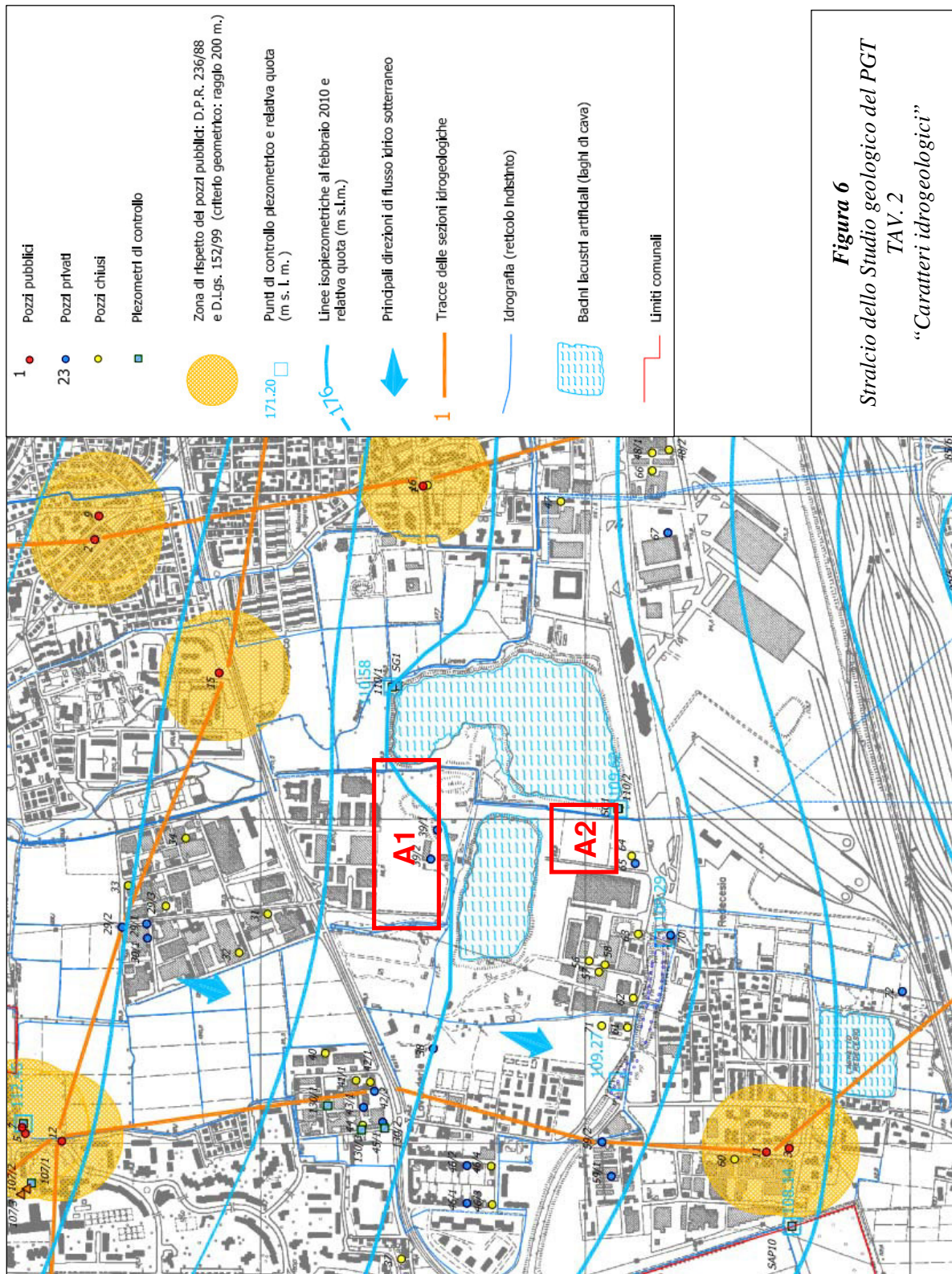


Figura 6
Stralcio dello Studio geologico del PGT
 TAV. 2
 “Caratteri idrogeologici”

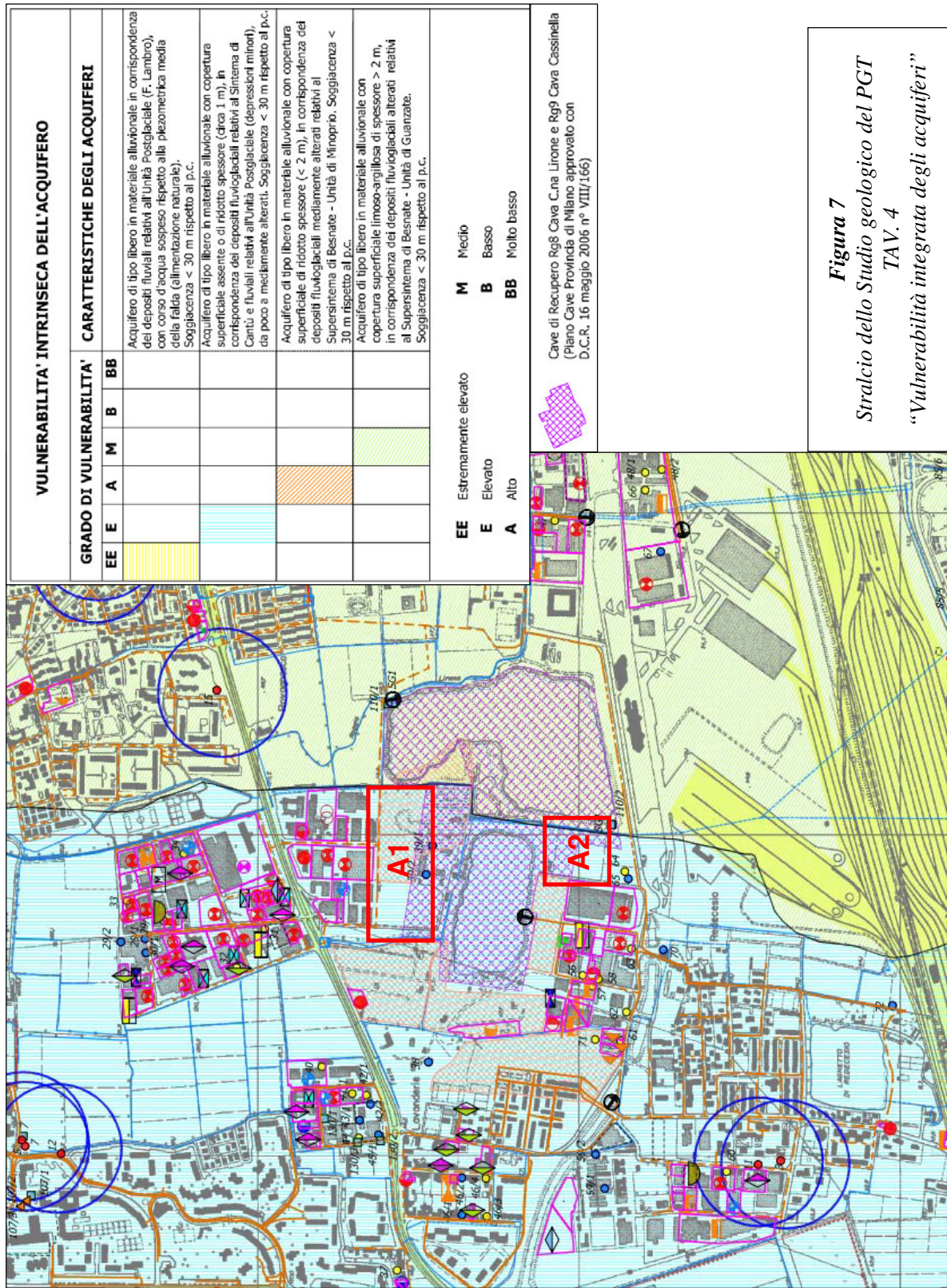


Figura 7
Stralcio dello Studio geologico del PGT
TAV. 4
“Vulnerabilità integrata degli acquiferi”

7) VINCOLI DI NATURA GEOLOGICA E PRESCRIZIONI GENERALI

Dall'analisi degli strumenti urbanistici si evince come le superfici di intervento A1 e A2 ricadano all'esterno della fascia C prevista dal P.A.I. alla quale è associata un rischio idraulico da medio (R2) a elevato (R3); per tale ragione, l'area oggetto di intervento non ricade in nessun tipo delle classi di fattibilità geologica a rischio idraulico.

Gli elaborati geologici del P.G.T., inoltre, non evidenziano la presenza di vincoli ai sensi del T.U. n. 523/1904, né della D.G.R. n. 7/13950/2003 derivanti da corsi d'acqua o fasce di rispetto con finalità idrauliche (cfr. fig. 8).

Le aree oggetto di intervento ricadono infine nelle seguenti classi di fattibilità geologica secondo la D.G.R. 8/7374/08 (cfr. figura 9):

- Classe 2LCa: aree pianeggianti - fattibilità con modeste limitazioni
- Classe 3a: aree interessate da attività di cava pregressa - fattibilità con consistenti limitazioni;

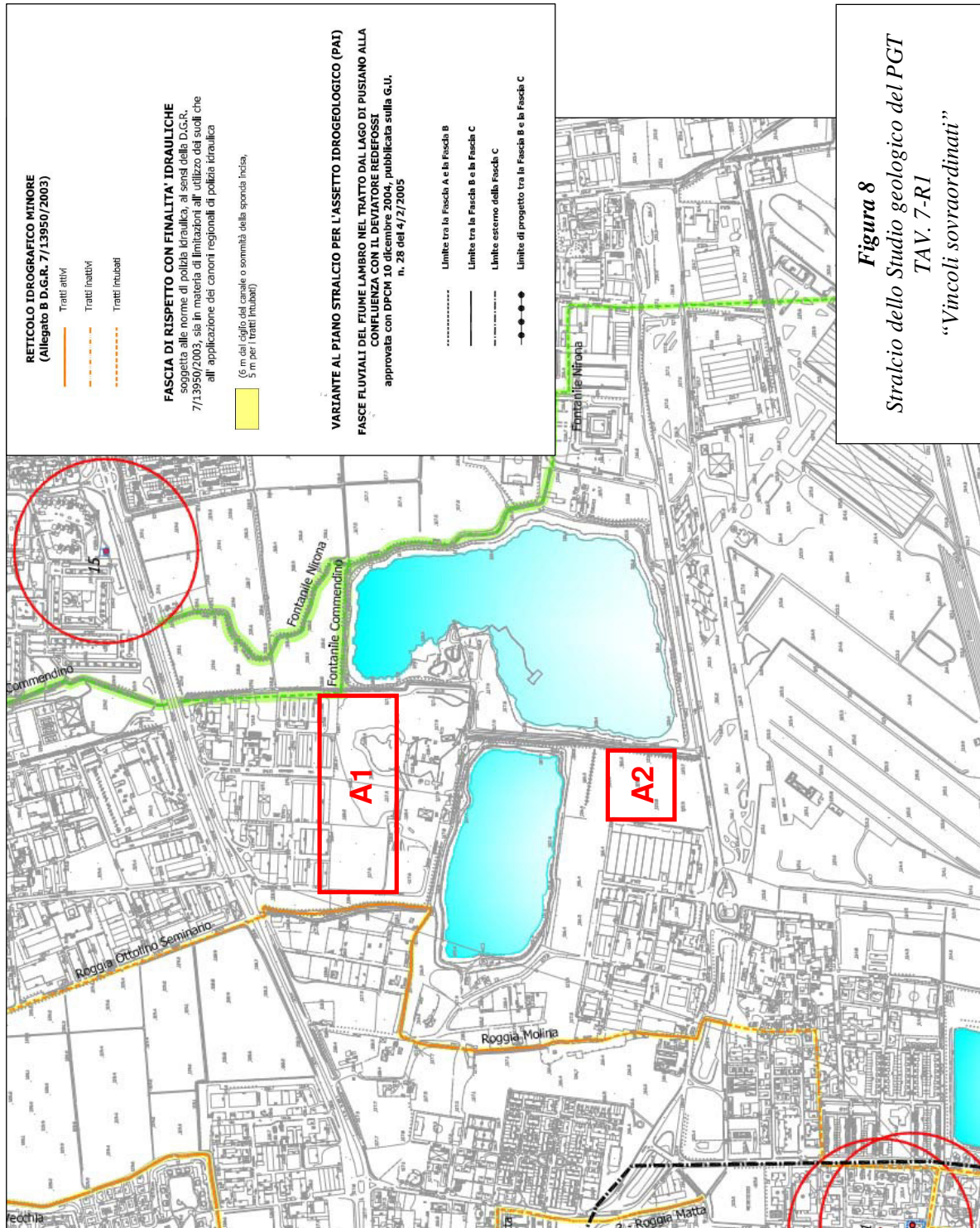
Gli interventi di nuova edificazione dovranno considerare le prescrizioni recepite dalle norme tecniche di attuazione (NTA) di quanto previsto dalla D.G.R. 7/6645/2001 e a quanto previsto per le rispettive classi di fattibilità geologica così come desumibili dalla Carta di fattibilità geologica e dalla relazione geologica in supporto allo strumento urbanistico vigente.

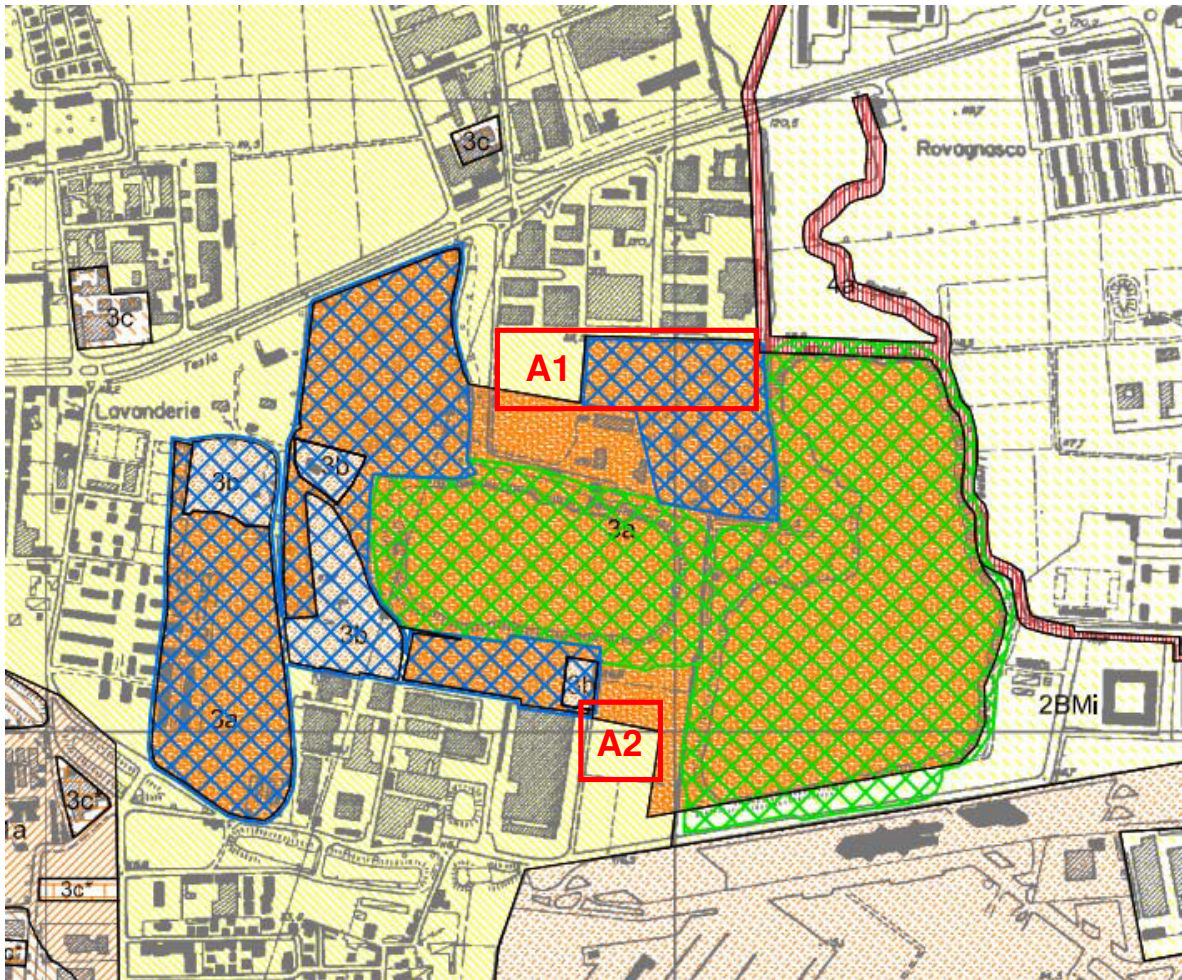
Ai fini della presente relazione, l'area oggetto di intervento può essere rapportata a quelle appartenenti alle aree interessate da attività di cava.




Le principali caratteristiche di queste aree sono la presenza di terreni fini litologicamente disomogenei e con scadenti caratteristiche geotecniche, utilizzati per ripristino morfologico. In questa tipologia di terreni è ammissibile qualunque tipo di opera edificatoria, benché possano sussistere particolarità geotecniche locali da accertare al fine della corretta progettazione strutturale. Le particolari condizioni geotecniche di tali aree rendono necessarie indagini geognostiche di approfondimento con prove geotecniche in sito e/o in laboratorio da effettuare preventivamente alla progettazione esecutiva in relazione al tipo di intervento da realizzare ed alle problematiche proprie del tipo di opera al fine della corretta progettazione strutturale e degli idonei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

Nel caso di opere che prevedano la realizzazione di vani interrati e l'effettuazione di scavi o sbancamenti, dovrà essere verificata la stabilità dei fronti di scavo e la possibile interazione delle acque di falda con l'opera stessa, sia in fase realizzativa che di esercizio.

Quale norma generale a salvaguardia della falda idrica sotterranea è necessario che, già in fase progettuale, sia previsto ed effettivamente realizzabile il collettamento degli scarichi idrici in fognatura.





CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA D.G.R. 8/7374/08	PRINCIPALI CARATTERISTICHE	PARERE SULLA EDIFICABILITA'	OPERA EDIFICATORIA AMMISSIBILE *	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO PREVENTIVE NECESSARIE
Classe 2LCa (Sintema di Cantù) Fattibilità con modeste limitazioni	Aree pianeggianti, litologicamente costituite da ghiaie a matrice sabbiosa, con intercalazioni di sabbie, sabbie limose, limi e limi sabbiosi sommitali o intercalati. Terreni granulari con buone caratteristiche portanti a partire da 3 m da p.c. Classe 2LCa' : soggiacenza < 5 m da p.c. Possibile interazione degli scavi con la superficie piezometrica.	Favorevole con modeste limitazioni connesse alla verifica puntuale delle caratteristiche portanti e di drenaggio dei terreni superficiali, alla salvaguardia dell'acquifero libero e all'assetto idrogeologico locale (classe 2LCa')	  	IGT -SV - MP (classe 2LCa') IGT -SV - MP (classe 2LCa') IGT - SV - MP IGT - SV - ISS/PCA/POB MP (classe 2LCa') IGT -SV - MP (classe 2LCa')
Classe 3a (Aree interessate da attività di cava, Bacino Idroscalo) Fattibilità con consistenti limitazioni	Aree interessate da attività di cava pregressa: - cave di recupero vincolate dal Piano Cave della Provincia di Milano; - cave rimbaltate; - bacino dell'idroscalo e relativa area di tutela al contorno (10 m). Possibilità di riscontrare terreni fini litologicamente disomogenei e con scadenti caratteristiche geotecniche, utilizzati per riempimento e ripristino morfologico. Rischio potenziale elevato per l'acquifero.	Favorevole con consistenti limitazioni legate ad approfondite verifiche locali di carattere geotecnico, idrogeologico, ambientale e di pericolosità sismica del sito.	Da definirsi mediante specifico Piano di Recupero	SRM - IGT - SV - MP

AREE A PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (PSL)



Ambiti ad approfondimenti di terzo livello

Figura 9 - Stralcio dello Studio geologico del PGT TAV. 9b "Fattibilità geologica"

8) INDAGINI DI DETTAGLIO E CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELL'AREA A1

La natura litologica dei terreni di substrato dell'area A1 oggetto d'intervento è stata definita in prima analisi attraverso una serie di pozzetti esplorativi (trincee) eseguiti mediante pala meccanica fino alla profondità di -4 m dal pc..

Le informazioni così acquisite hanno conseguito una caratterizzazione geotecnica preliminare dei depositi naturali, derivante da una prima e fondamentale distinzione delle varie tipologie dei depositi naturali. In questo modo si sono identificate le seguenti tipologie, sotto un orizzonte di terreno battuto di cava di 20-30 cm di spessore:

- Sabbia e ghiaia con argilla limosa – Si tratta di depositi granulari non saturi con frammentazioni di depositi argillosi/limosi generalmente consistenti.

- Sabbia limosa argillosa e ghiaia – Si tratta di agglomerati sabbiosi ai quali si interpone a tratti formazioni granulari e addensamenti consistenti plastici.

- Sabbia fine con ghiaia e/o ciottoli – E' la classica conformazione granulare con graduale estensione di granulometria in tratti discontinui.

- Sabbia argillosa ghiaia e/o ciottoli – In questo caso la conformazione granulare presenta, in frazioni discontinue, alcuni agglomerati argillosi di diversa consistenza.

- Ghiaia con sabbia limosa argillosa – Simile alla conformazione precedente, con maggior estensione di granulometria.

- Ghiaia con sabbia fine – Si tratta di un deposito granulare (sabbia e ghiaia) non saturo con elementi anche grossolani.

- Argilla con ciottoli e sabbia limosa - Sotto gli strati superficiali, sono depositi generalmente consistenti e plastici di natura argillosa, sviluppato sino alla massima profondità di scavo raggiunta.

- Argilla con sabbia fine e ghiaia – Simile alla conformazione precedente, con maggior estensione di granulometria.

Le trincee sono state eseguite in tutta l'area A1 oggetto di intervento; di seguito si riporta la planimetria dei sondaggi eseguiti (cfr. figura 10) e alcune delle stratigrafie più caratteristiche.

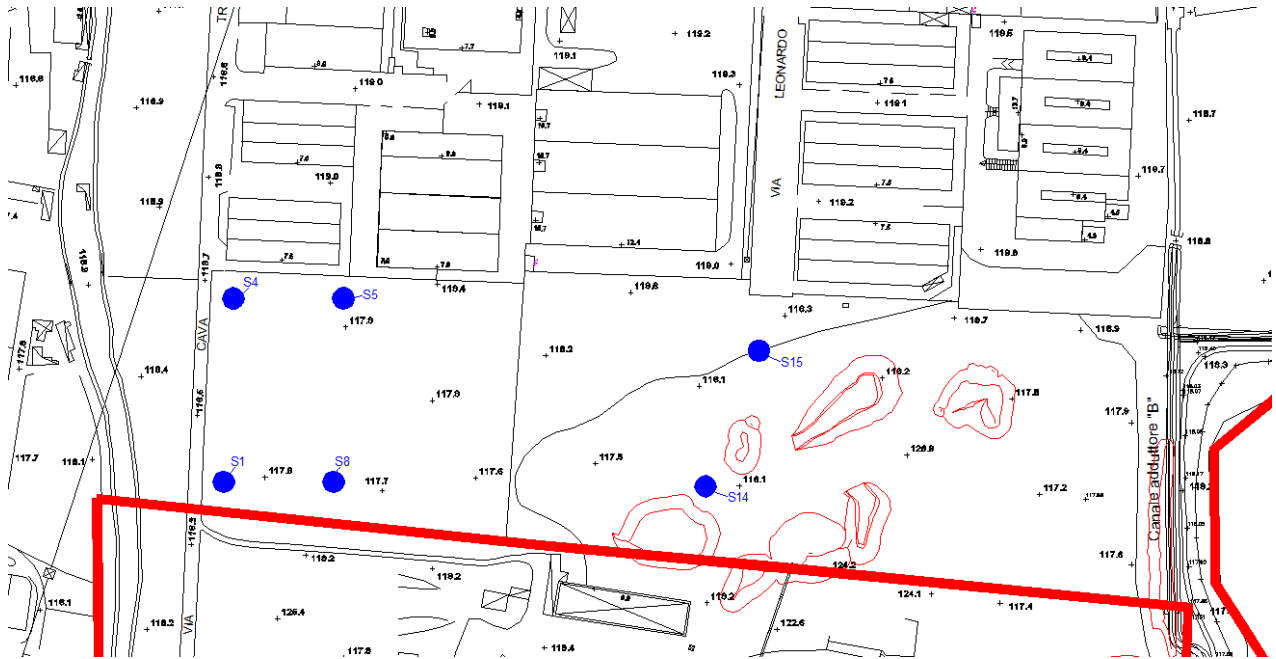


Figura 10 - Planimetria area A1 con identificazione dei pozzetti

STRATIGRAFIE DELLE INDAGINI DI DETTAGLIO DELL'AREA A1

Committente HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI SRL Commessa Localita': via Privata Cava Trombetta, Segrate, Milano Ubicazione x y quota Metodo di perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO <input checked="" type="checkbox"/>		- 4 mt HOLCIM AGG CAL SRL		Sondaggio n. S1 Data Maggio 2012							
Descrizione	Stratigrafia S S S S S S	Profondità metri [m]	Congiunti	Prestato [kg/cm ²]	Prodotto [kg/cm ²]	S.P.T. [N/cm ²]	Profondità [m]	Vite [cm]	Scegliere [cm]	Riduzione in caricamento [cm]	R.Q.D. [%]
Sabbia e Ghiaia con argilla limosa											
Ghiaia con sabbia limosa argillosa											
Ghiaia con sabbia fine											
Ghiaia con sabbia fine											
Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acqua	Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acqua	Note			

Committente HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI SRL		- 4 mt								
Commissa		HOLCIM AGG CAL SRL								
Località: via Privata Cava Trombetta, Segrate, Milano										
Ubicazione x y quota		Sondaggio n. S4								
Metodo di perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO		Data Maggio 2012								
Descrizione	Stratigrafia	Spessore di riferimento strat. (m)	Componenti	Pressione (kg/cm²)	Porosità (%)	S.P.T.	Profondità (m)	Velocità (m/s)	Temperatura (°C)	R.Q.D. (%)
Sabbia e ghiaia con argilla limosa		0.60								
Sabbia limosa argillosa e ghiaia		1.00								
Sabbia fine con ghiaia		2.00								
Sabbia fine con ghiaia		3.00								
Sabbia fine con ghiaia		4.00								
		5.00								
		7.50								
Note										
Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque	Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque			

Committente HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI SRL Compresso Località: via Privata Cava Trombetta, Segrate, Milano Ubicazione x y quota Metodo di perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO		- 4 mt HOLCIM AGG CAL SRL Sondaggio n. S5 Data Maggio 2012										
Descrizione	Stratigrafia	Scala di riferimento Profondità Profondità [m]	Composti	Percentuale [g/g]	Percentuale [g/g]	S.P.T. [kg/cm ²]	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Temperatura [°C]	Risultato in sondaggio [kg]	R.G.D. [g]	
Argilla con ciotoli e sabbia limosa		0.60										
Sabbia argillosa con ghiaia		1.00										
Sabbia argillosa con ghiaia		2.00										
Sabbia argillosa con ghiaia		3.00										
Sabbia argillosa con ghiaia		4.00										
		5.00										
		7.50										
Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque	Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque	Note				

Committente HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI SRL Commessa Località: via Privata Cava Trombetta, Segrate, Milano Ubicazione x y quota Metodo di perforazione: CARTAGGIO CONTINUO Ø	- 3,5 mt HOLCIM AGG CAL SRL Sondaggio n. S8 Data Maggio 2012																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:45%;">Descrizione</th> <th style="width:3%;">Stratigrafia</th> <th style="width:3%;">Scala di riferimento</th> <th style="width:3%;">Profondità (m)</th> <th style="width:3%;">Comparsa</th> <th style="width:3%;">Prest. caratteristico [N/cm²]</th> <th style="width:3%;">Prest. medio [N/cm²]</th> <th style="width:3%;">E.P.T.</th> <th style="width:3%;">Profondità [m]</th> <th style="width:3%;">Vita Dura (Profondità) [m]</th> <th style="width:3%;">Profondità [m]</th> <th style="width:3%;">Riquadro in cartongesso [N]</th> <th style="width:3%;">R.G.D. [K]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="color: red; vertical-align: top;">Sabbia fine con ghiaia</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">0,50</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="color: red; vertical-align: top;">Sabbia fine con ghiaia</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="color: red; vertical-align: top;">Sabbia argillosa con ghiaia</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">2,00</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="color: red; vertical-align: top;">Sabbia argillosa con ghiaia</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">3,00</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="color: red; vertical-align: top;">Sabbia argillosa con ghiaia</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">3,50</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="color: red; vertical-align: top;">Sabbia argillosa con ghiaia</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">4,00</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="color: red; vertical-align: top;">Sabbia argillosa con ghiaia</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">5,00</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="color: red; vertical-align: top;">Sabbia argillosa con ghiaia</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">7,50</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> </tbody> </table>	Descrizione	Stratigrafia	Scala di riferimento	Profondità (m)	Comparsa	Prest. caratteristico [N/cm²]	Prest. medio [N/cm²]	E.P.T.	Profondità [m]	Vita Dura (Profondità) [m]	Profondità [m]	Riquadro in cartongesso [N]	R.G.D. [K]	Sabbia fine con ghiaia	—	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sabbia fine con ghiaia	—	—	1,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	2,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	3,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	3,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	5,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	7,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:12.5%;">Data</th> <th style="width:12.5%;">Prof. foro</th> <th style="width:12.5%;">Prof. rivest.</th> <th style="width:12.5%;">Livello acque</th> <th style="width:12.5%;">Data</th> <th style="width:12.5%;">Prof. foro</th> <th style="width:12.5%;">Prof. rivest.</th> <th style="width:12.5%;">Livello acque</th> <th>Note</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </tbody> </table>	Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque	Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque	Note																											
Descrizione	Stratigrafia	Scala di riferimento	Profondità (m)	Comparsa	Prest. caratteristico [N/cm²]	Prest. medio [N/cm²]	E.P.T.	Profondità [m]	Vita Dura (Profondità) [m]	Profondità [m]	Riquadro in cartongesso [N]	R.G.D. [K]																																																																																																																																														
Sabbia fine con ghiaia	—	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																														
Sabbia fine con ghiaia	—	—	1,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																														
Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	2,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																														
Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	3,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																														
Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	3,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																														
Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																														
Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	5,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																														
Sabbia argillosa con ghiaia	—	—	7,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																														
Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque	Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque	Note																																																																																																																																																		

Committente HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI SRL Commessa Località: via Privata Cava Trombetta, Segrate, Milano Ubicazione x y quota Metodo di perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO		- 3,50 mt HOLCIM AGG CAL SRL Sondaggio n. S14 Data Maggio 2012										
Descrizione	Stratigrafia	Spessore stratigrafico [m]	Profondità stratigrafica [m]	Composizioni	Percentuale argilla [%]	Percentuale sabbia [%]	S.P.T. [kg/cm ²]	Profondità [m]	Velocità Test [m/s]	Temperatura [°C]	Temperatura in carotaggio [°C]	R.G.O. [m]
Argilla con sabbia fine e ghiaia			0.60									
Argilla con sabbia fine e ghiaia			1.00									
Argilla con sabbia fine e ghiaia			2.00									
Ghiaia con sabbia fine			3.50									
			4.00									
			5.00									
			7.50									
Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque	Data	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque	Note				

Committente HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI SRL											- 4 mt	
Commessa											HOLCIM AGG CAL SRL	
Località: via Privata Cava Trombetta, Segrate, Milano											Sondaggio n. S15	
Ubicazione: x y quota											Data Maggio 2012	
Metodo di perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO											Ø	
Descrizione	Spelagine	Scala di riferimento stratigrafica (m)	Profondità (m)	Complessi	Pressione (kg/cm²)	Pressione (kg/cm²)	S.P.T.	Profondità (m)	Velocità (m/s)	Temperatura (°C)	Risonanza in cordoglio (m)	R.G.D. (%)
			0.60									
Sabbia fine con ghiaia e ciotoli			1.00									
Sabbia fine con ghiaia e ciotoli			2.00									
Sabbia fine argillosa con ghiaia			3.00									
Sabbia fine argillosa con ghiaia			4.00									
			5.00									
			7.50									
Dato	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque		Dato	Prof. foro	Prof. rivest.	Livello acque		Note		

9) INDAGINI DI DETTAGLIO E CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELL'AREA A2

L'area A2 è ubicata nella zona industriale a sud del territorio comunale di Segrate, e risulta ricoperta da vegetazione spontanea. L'attuale utilizzo è prettamente agricolo.

La natura litologica dei terreni di substrato dell'area A2 oggetto d'intervento è stata definita in prima analisi attraverso una serie di pozzetti esplorativi (trincee) eseguiti mediante pala meccanica fino alla profondità di – 4 m dal pc..

Le informazioni così acquisite hanno conseguito una caratterizzazione geotecnica preliminare dei depositi naturali, derivante da una prima e fondamentale distinzione delle varie tipologie dei depositi naturali. In questo modo si sono identificate le seguenti tipologie, sotto un orizzonte di terreno vegetale di 1 mt c.a di spessore:

- Terreno di coltivo limoso/sabbioso misto a ghiaia – Si tratta di depositi addensati di terreno vegetale con frammentazioni di depositi limosi/ sabbiosi generalmente consistenti ai quali si interpongono a tratti formazioni granulari di diametro variabile, a volte con presenza di rari ciottoli.

- Sabbia limosa argillosa e ghiaia – Si tratta di agglomerati sabbiosi ai quali si interpone a tratti formazioni granulari di diametro variabile misto a ghiaia, ciottoli anche di diametro consistente.

Le trincee sono state eseguite in tutta l'area A2 oggetto di intervento; di seguito si riporta la planimetria dei sondaggi eseguiti (cfr. fig. 11) e alcune delle stratigrafie più caratteristiche.

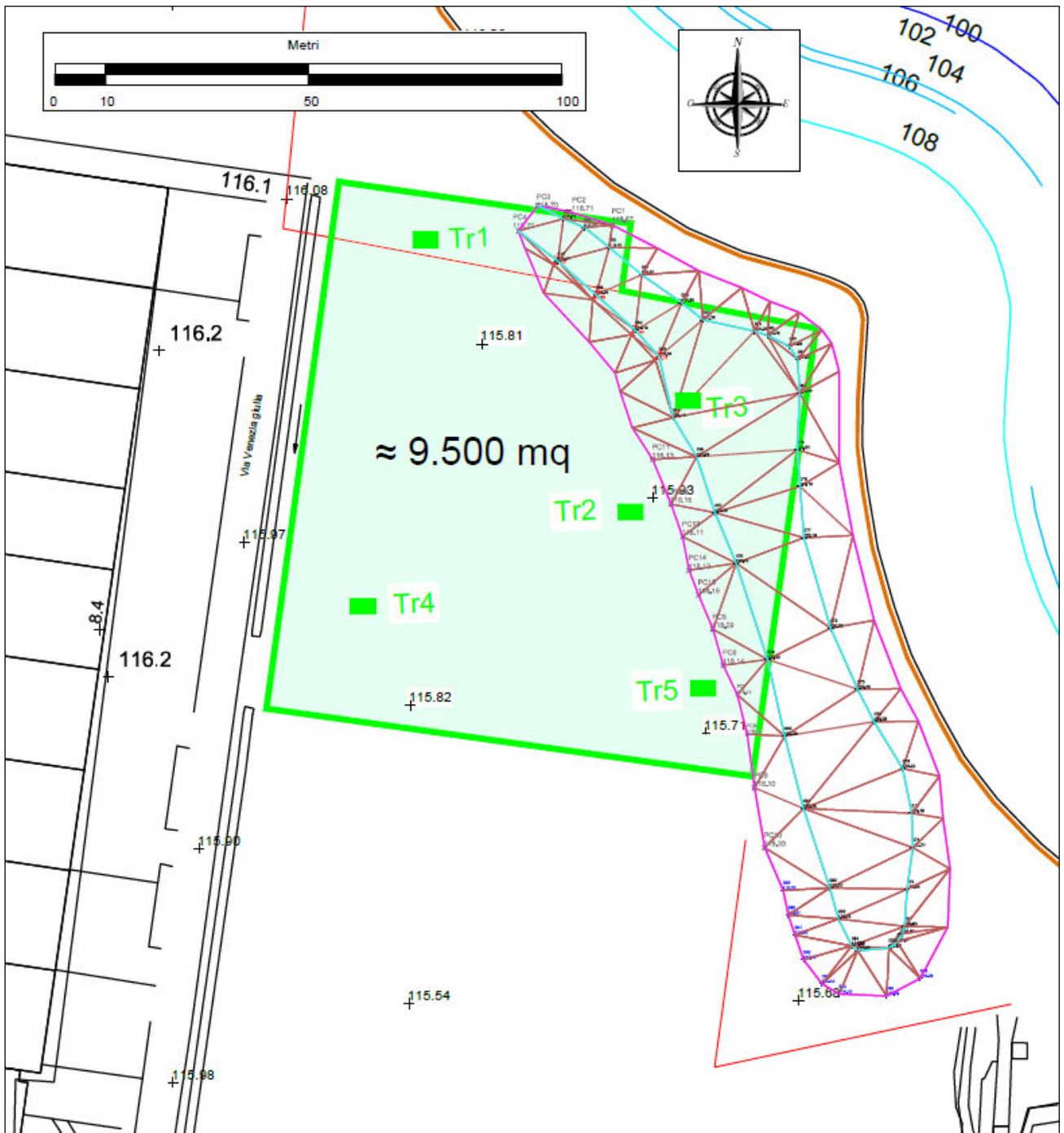





Figura 11 – Planimetria area A2 con identificazione dei pozzetti

STRATIGRAFIE DELLE INDAGINI DI DETTAGLIO DELL'AREA A2

Studio tecnico ambientale Sbrana - Marchese		ID indagine:	TRI 1	DATA	6-mag-14	
COMMITTENTE: Holcim SpA			Attrezzatura: Benna JCB-3CX			
LOCALITA': Cava Trombetta - Segrate (MI) - area industriale			Φ perf. (mm): riv. -- car. --			
prof. da p.c.	Ripporto	Strat	Descrizione litologica del terreno	tot. camp: tipologia: T S L	Campioni Prelevati	ANALIZ.
			Terreno coltivo marrone		0,5	
1,00					C1	
			Terreno coltivo limoso sabbioso marrone misto a ghiaia; zona di passaggio litologico		1,0	
2,00						
			Sabbia e ghiaia con ciottoli colore grigio bruno con sabbia prevalente al letto			
					C2 (3.0m)	X
3,50						
FONDO SCAVO						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>						

Studio tecnico ambientale Sbrana - Marchese			ID indagine: TRI 2	DATA	6-mag-14	
COMMITTENTE: Holcim SpA			Attrezzatura: Benna JCB-3CX			
LOCALITA': Cava Trombetta - Segrate (MI) - area industriale			Φ perf. (mm): riv. -- car. --			
prof. da p.c.	Riparto	Strat	Descrizione litologica del terreno	tot. camp: tipologia: T S L	Campioni Prelevati	ANALIZ.
					0,5	
1,00			Terreno coltivo marrone: sabbioso con ghiaia tra 0,5 m e 1,0 m		C1	
					1,0	
2,00			Terreno coltivo limoso sabbioso marrone misto a ghiaia; zona di passaggio litologico			
			Sabbia e ghiaia con ciottoli colore grigio bruno			
3,00					C2 (3,0m)	X
FONDO SCAVO						




10) CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DELLE AREE A1 E A2

Le analisi eseguite hanno permesso una caratterizzazione geotecnica preliminare dei depositi naturali presenti nelle aree investigate, derivante da una prima e fondamentale distinzione fra terreni granulari incoerenti (resistenza al taglio caratterizzata dal solo angolo di attrito) e terreni fini (resistenza al taglio caratterizzata soprattutto dall'esistenza di legami coesivi).

In questo modo sono state definite le seguenti unità:

UNITÀ 1 – Sotto un orizzonte vegetale di 20-30 cm di spessore è presente un deposito limoso sabbioso generalmente consistente. Tale deposito è presente esclusivamente nell'area A2

UNITÀ 2 – Si tratta di un deposito granulare (ghiaia e sabbia) non saturo con elementi anche grossolani (sino a decimetrici), sviluppato sotto l'unità 1 nell'area A2, e subito al di sotto del pc nell'area A1 sino alla massima profondità raggiunta.

Da dati di bibliografia è possibile affermare che i depositi dell'UNITÀ 2 possiedono una permeabilità buona ovvero con un coefficiente k nell'ambito di 10^{-2} e 10^{-3} m/s.

Classi di permeabilità (Casadio & Elmi, 1995)

k (cm/s)	10^2	10	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
k (m/s)	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
Classi di permeabilità	EE	Elevata	Buona	Discreta	Bassa			BB	Impermeabile			
Tipi di terreno	Ghiaie pulite		Sabbie grossolane pulite e miscele di sabbie e ghiaie	Sabbie fini	Miscele di sabbie e limi			Limi argillosi e argille limose, fanghi argillosi	Argille omogenee e compatte			

Dai dati di bibliografia è inoltre possibile in via preliminare definire che per l'UNITÀ 2 che è quella che caratterizza complessivamente il sottosuolo fino ad una profondità di 5 m dal pc, delle aree investigate presenta un comportamento incoerente con un peso di volume variabile tra 1.8 e 1.9 t/m³ e angoli di attrito compresi tra 26 e 30 gradi con Modulo di deformazione (E) da un minimo di 120 Kg/cm² ad un massimo di 250 kg/cm²

In ogni caso in sede di progetto esecutivo verranno eseguiti per la caratterizzazione Geotecnica di dettaglio dei terreni di fondazione degli edifici in progetto delle prove penetrometriche del tipo dinamico continuo (SCPT) pesante (DPSH) con l'infissione di una massa battente che esercita una energia costante per tratti consecutivi di 30 cm.

11) INDAGINE AMBIENTALE - ANALISI CHIMICHE DEI TERRENI DELL' AREA A1

Nel corso delle indagini sono stati presi preliminarmente e a titolo puramente indicativo, 2 campioni di terreno, uno nel sondaggio S5 e uno nel sondaggio S15 (cfr fig.10). I campioni sono stati sottoposti ad analisi chimica di laboratorio confrontandone gli esiti con la relativa Tabella 1 colonne A - B - Allegato 5 della Parte V del Dlgs 152/2006 e succ. mm. ii.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella 1.

Essendo dati relativi a solo due campioni, non permettono ovviamente di fornire una caratterizzazione sufficiente dell'area, pertanto è stata prevista una specifica indagine di caratterizzazione con un numero sufficiente di sondaggi e un numero adeguato di campioni, prelevati a diverse profondità di indagine, in modo da ottenere dati significativi per una caratterizzazione adeguata dell'intera area.

HOLCIM agg.cls - Segrate (MI) - cava Tromb			CAMPIONE		S5 C1	S15 C1
			PROFONDITA'		1,0-2,0	2-3
metodica	parametro	U.M.	valore limite tab. 1a	valore limite tab. 1b	risultato	risultato
ISO 11465:1993	Residuo secco a 40 °C	%			91,9	94,1
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione < 2 mm	%			69	66
DM 13/09/99 GU n°248 SO n°185 21/10/99 Met II.1	Frazione > 2 mm	%			31	34
	Amianto					<1000
ISO 11466:1995 + ISO 22036:2008	Zinco	mg/kg s.s.	150	1500	21,1	27,6
ISO 11466:1995 + ISO 22036:2008	Cadmio	mg/kg s.s.	2	15	<0,5	<0,5
ISO 11466:1995 + ISO 22036:2008	Piombo	mg/kg s.s.	100	1000	9,3	8,6
ISO 11466:1995 + ISO 22036:2008	Nichel	mg/kg s.s.	120	500	24,0	17,9
ISO 11466:1995 + ISO 22036:2008	Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	19,6	18,2
ISO 11466:1995 + ISO 22036:2008	Rame	mg/kg s.s.	120	600	7,5	9,6
ISO 11466:1995 + ISO 22036:2008	Arsenico	mg/kg s.s.	20	50	5,2	38,0
ISO 11466:1995 + ISO 22036:2008	Cobalto	mg/kg s.s.	20	250	3,8	35,0
ISO 11466:1995 + ISO 16772:2004	Mercurio	mg/kg s.s.	1	5	<0,1	<0,1
EPA 3060A 1996+EPA 7196A 1992	Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	<1,0	<1,0
ISO 11466:1995 + ISO 22036:2008	Stagno	mg/kg s.s.	1	350		1,2
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Naftalene	mg/kg s.s.			<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Acenaftilene	mg/kg s.s.			<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Acenaftene	mg/kg s.s.			<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Fluorene	mg/kg s.s.			<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Fenantrene	mg/kg s.s.			<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Antracene	mg/kg s.s.			<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Fluorantene	mg/kg s.s.			<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Pirene	mg/kg s.s.	5	50	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	0,5	10	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Crisene	mg/kg s.s.	5	50	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	0,5	10	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg s.s.	0,1	5	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05
EPA 3540C 1996+EPA 8270D 2007	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,05	<0,05
EPA 3550C 2007+EPA 8270D 2007	Idrocarburi C >12 (da C12 a C40)	mg/kg s.s.	50	750	49	467
EPA 3550C 2007+EPA 8270D 2007	Idrocarburi C < / =12	mg/kg s.s.	10	250	<5	<5

Tabella 1 - Analisi chimiche

12) PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE – ANALISI DI 1° LIVELLO

Secondo la nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Lombardia (D.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129), il territorio comunale di Segrate risulta riclassificato in zona sismica 3 (cfr. fig. 12), ovvero contraddistinta da “Zona a bassa sismicità”, e risulta identificato da un valore di accelerazione massima orizzontale su suolo di riferimento pari a 0,057 g.

L’analisi di 1° livello condotta secondo i criteri della D.G.R. 9/2616/2011 delinea uno scenario di pericolosità sismica locale di tipo “Z4a – zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e fluvioglaciali granulari e/o coesivi”, in grado di generare effetti di amplificazione sismica derivanti dalle caratteristiche dei terreni di substrato (cfr. fig. 13).

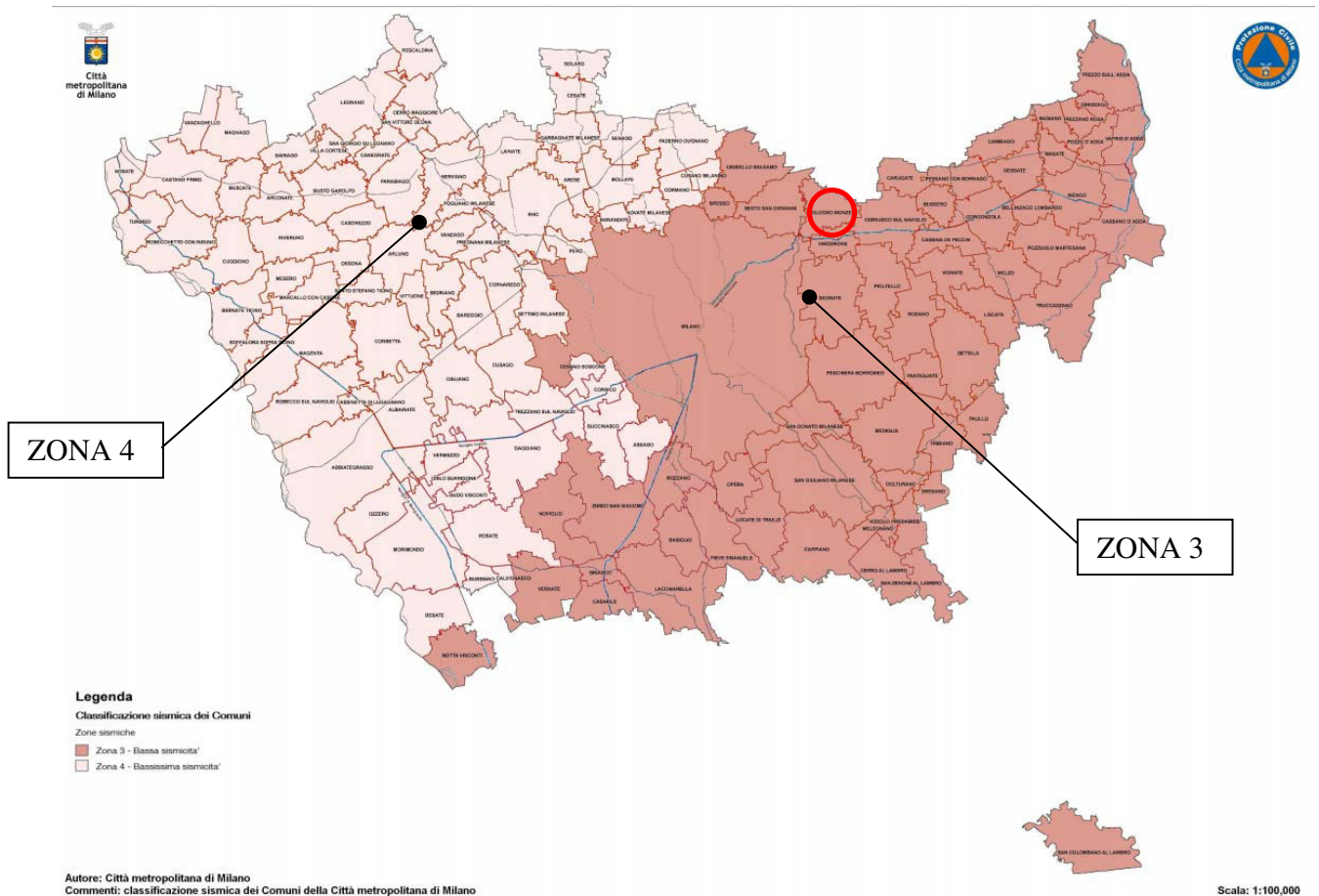


Figura 12 – Città Metropolitana di Milano - Classificazione sismica dei Comuni

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri lobbiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Figura 13 – Scenari di pericolosità sismica locale – analisi di I livello