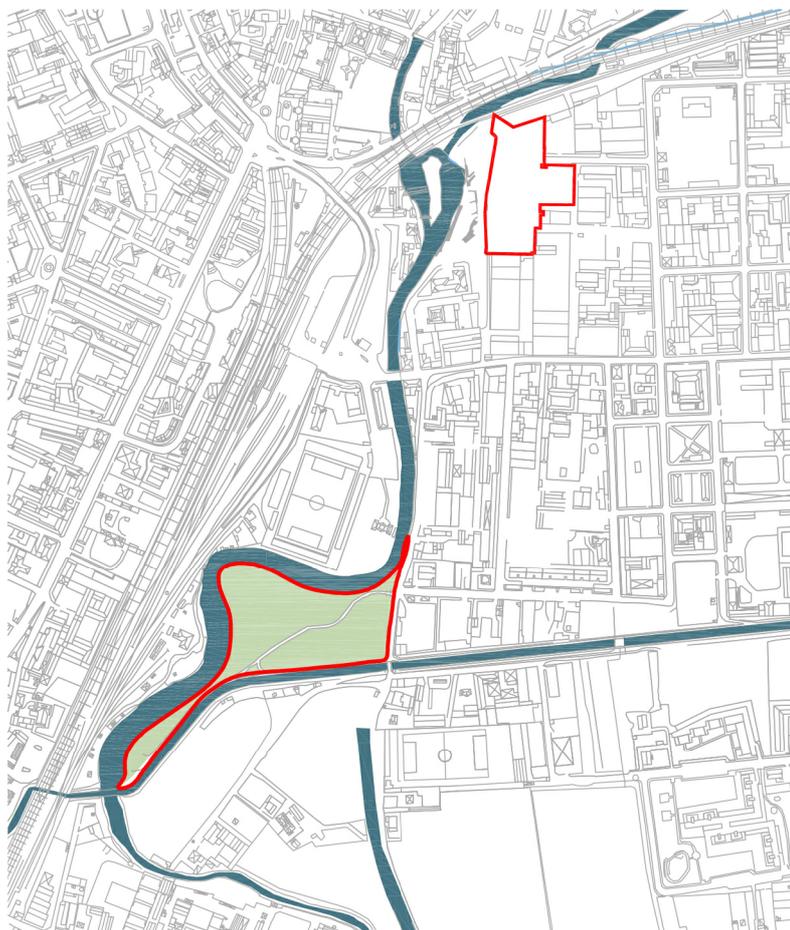


# COMUNE DI MONZA

## PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO

### PARCO DELLA BOCCALUPA AREA 11A EX HENSEMBERGER (PARTE)



## RELAZIONE GEOLOGICA

PROPONENTE:

SAFFIN S.R.L.  
VIA SAN MARTINO, 3  
20900 - MONZA

PROGETTO URBANISTICO -  
COORDINAMENTO GENERALE:

CAMERA & PARTNERS  
VIA BISTOLFI, 49  
20134 MILANO

TEL 02 20241820 FAX 02 29533690  
INFO@CAMERA-PARTNERS.COM

ARCH. DAVIDE CAMERA  
ARCH. LORENZO ASTULFONI

DATA PRIMA EMISSIONE  
OTTOBRE 2014

DATA REVISIONI

dicembre 2014

marzo 2015

CODICE ELABORATO

P 1

RIF



**GARASSINO** s.p.a.

Via Curtatone, 25  
20122 MILANO (ITALIA)  
Tel.: +39 02 55190493  
Fax: +39 02 55181865

E-Mail: [garassinosl@garassinosl.it](mailto:garassinosl@garassinosl.it)  
Internet: [www.garassinosl.it](http://www.garassinosl.it)



**Saffin s.r.l.**

**Area sita a Monza, complesso immobiliare  
di Via Henseberger/Via Salvo D'Acquisto**

Relazione Geologica



*Sara Gorla*

**Commessa Job**                      **2459**  
**Protocollo / Rev Doc. No.**    **30.00**

Indica le parti modificate con l'ultima revisione *Latest revision*

REV	DATA DATE	DESCRIZIONE DESCRIPTION	REDATTO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED
00	21.11.14	Prima emissione	S. Gorla	A. Garassino	A. Garassino

MECCANICA DEI TERRENI E INGEGNERIA DELLE FONDAZIONI

Cod. Fisc. e Part. IVA 09893920158 – C.C.I.A.A. Milano 1325801 – Tribunale Milano Reg. Soc. 299857 – Capitale Sociale € 10.400,00 int. vers.

Azienda con Sistema Gestione Qualità ISO 9001:2008 certificato da ICMQ  
Company with Quality Management System ISO 9001:2008 certified by ICMQ



## INDICE

1.	INTRODUZIONE .....	3
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
3.	ASSETTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO (a scala territoriale) .....	10
4.	ASSETTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO (a scala territoriale) .....	15
5.	ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO LOCALE.....	19
6.	CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI .....	22
6.1.	Stratigrafia dell'area .....	22
6.2.	Caratterizzazione sismica .....	23
6.3.	Caratterizzazione geotecnica.....	24
7.	PERICOLOSITÀ SISMICA E FATTIBILITÀ DEL PGT .....	26
7.1.	Pericolosità sismica locale .....	26
7.2.	Fattibilità geologica.....	28
8.	QUADRO VINCOLISTICO E DEI RISCHI .....	29
8.1.	Aree di salvaguardia delle captazioni.....	29
8.2.	Variante al Piano di stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Fasce fluviali del Fiume Lambro.....	30
8.3.	Reticolo idrografico .....	31
8.4.	Rischio idraulico: classi di pericolosità e zonizzazione del rischio .....	32
9.	OSSERVAZIONI CONCLUSIVE.....	34

**ALLEGATO 1** – Sezioni stratigrafiche

**ALLEGATO 2** – Stralcio della Carta Tecnica Regionale – scala 1:5.000

**ALLEGATO 3** – Stralcio della Carta Geologica – scala 1:5.000

**ALLEGATO 4** – Stralcio della Carta Idrogeologica e Idrografica – scala 1:5.000

**ALLEGATO 5** – Stralcio della Carta della Caratterizzazione geologico-tecnica – scala 1:5.000

**ALLEGATO 6** – Stralcio della Carta di Fattibilità geologica – scala 1:5.000

**ALLEGATO 7** – Sezioni idrogeologiche

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	2	51



## 1. INTRODUZIONE

Nel comune di Monza è prevista la riqualifica di un complesso immobiliare situato in un'area tra le Vie Henseberger e Salvo D'Acquisto, attualmente sede di edifici industriali e artigianali dismessi. Il progetto è al momento in fase di approvazione ed è in corso la presentazione degli elaborati relativi al Piano Integrato d'Intervento (ubicazione in figura 1.1).

L'opera in progetto vedrà la tutela di edifici e strutture di architettura industriale di maggior pregio, la realizzazione di aree adibite a verde d'interesse pubblico, una nuova pista ciclopedonale e un nuovo ponte sempre ciclopedonale sul canale Lambretto. E' prevista inoltre la realizzazione di parcheggi ad uso pubblico interrati ad una quota massima di -6.25 m circa rispetto al piano campagna attuale.

Il sito in esame è ubicato nella zona Sud-Est di Monza, in area pianeggiante con quote di circa + 156 a + 158 m s.l.m., a circa 40 m dal fiume Lambro, che gli scorre a Ovest-Nord Ovest (il canale Lambretto che vi confluisce), in figura 1.1 un'immagine rappresentativa dell'inquadramento generale e del contesto in cui si collocano le strutture esistenti. A Sud e a Est il sito è circondato da altri immobili commerciali-industriali e insediamenti di tipo residenziale.



**Figura 1.1** – Inquadramento dell'area d'interesse (fonte Google earth)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	3	51



Oggetto della presente relazione è lo studio dei terreni interessati dall'intervento dal punto di vista della situazione stratigrafica e dell'assetto geologico locale, fornendo inoltre un inquadramento geomorfologico e idrogeologico più ampio e generale dell'intera zona con l'indicazione, ove presenti, delle relative pericolosità, criticità o vincoli ambientali gravanti sull'area, facendo riferimento, ove necessario, ai risultati ottenuti dall'indagine geognostica eseguita (si veda la figura 1.2 di seguito riportata).

L'indagine menzionata è stata interpretata nella relazione dedicata (Rif. [2]), al fine di ottenere una stratigrafia di progetto che meglio caratterizza dal punto di vista geotecnico l'intera area in esame.

Lo studio geologico oggetto di questo documento si è basato sull'analisi della cartografia ufficiale reperibile, sulla ricerca bibliografica di informazioni geologiche, sulla raccolta e sull'esame di carte tematiche e di profili stratigrafici di carotaggi e di analisi geotecniche di laboratorio eseguiti durante l'indagine del 2014 (Rif. [1]).

Per quanto concerne la parte di caratterizzazione prettamente geotecnica e meccanica, comprensiva di indicazioni progettuali per le strutture in progetto, si rimanda al documento dedicato (Rif. [2]).

L'area è stata indagata dal 07 al 19 Novembre 2014 con:

- n°1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo S3 spinto fino alla profondità di 35 metri dal p.c., con esecuzione di prove SPT e prelievo di campioni rimaneggiati. È stato installato tubo in pvc per l'esecuzione della prova down-hole.
- n°2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo S1 e S2 spinti fino alla massima profondità di 20 metri dal p.c., con esecuzione di prove SPT e prelievo di campioni rimaneggiati.

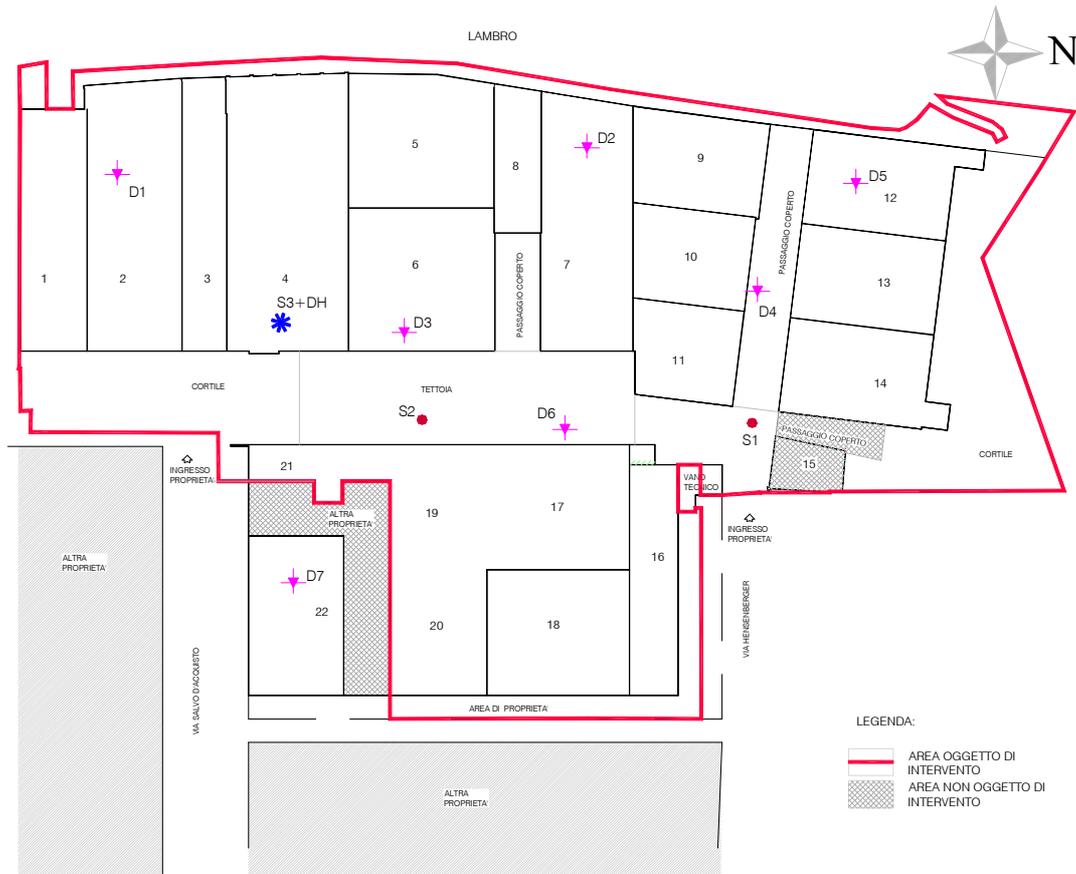
Dal punto di vista stratigrafico il sito risulta abbastanza omogeneo; in tutta la zona d'interesse si ritrovano, infatti, depositi costituiti da terreni a grana generalmente medio grossolana, sabbie e ghiaie con ciottoli, come si evince da quanto di seguito esposto.

I primi centimetri sono caratterizzati dalla presenza di pavimentazione in cemento, al di sotto della quale è presente uno strato eterogeneo di spessore variabile tra 0.8 m e 1.7 m.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	4	51



La componente principale dei terreni naturali è costituita da sabbia medio-fine con ghiaia da fine a grossolana e ciottoli passante in profondità a ghiaia con sabbia; dai 31 m dal p.c. è stato intercettato il substrato costituito dal "ceppo". Alle profondità comprese tra circa 1 m e 2 m dal p.c. è stato rinvenuto un livelletto di poca potenza (spessore massimo circa 0.70 m in S1) costituito da limo sabbioso marrone rossastro e sabbia limosa.



LEGENDA INDAGINI:

SIMBOLO	DESCRIZIONE	QUANTITA'
	SONDAGGIO di 35 m a carotaggio continuo con esecuzione di prove SPT e predisposizione per la prova Down-Hole	1
	SONDAGGIO di 20 m a carotaggio continuo con esecuzione di prove SPT	2
	PROVA DINAMICA DPSH spinte sino a rifiuto o alla profondità massima di 20 m	7

**Figura 1.2** – Ubicazione delle indagini eseguite (Novembre 2014)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	5	51



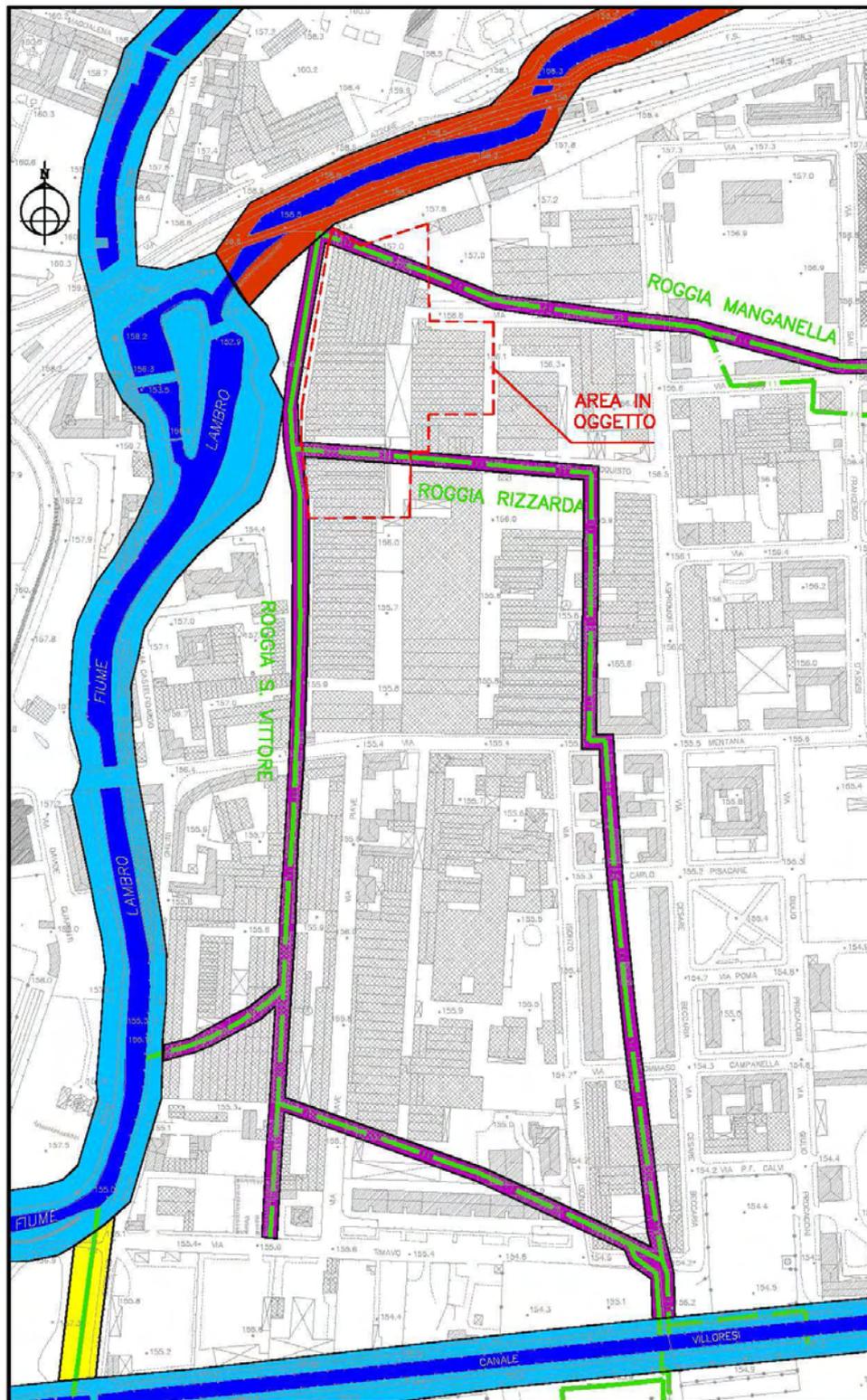
Per quanto concerne le caratteristiche idrogeologiche, l'area è contraddistinta da terreni appartenenti ad una classe di permeabilità da medio-alta a media come riportato nella trattazione dei capitoli dedicati seguenti.

Nello stralcio riportato nella figura 1.3, è indicato l'andamento del reticolo idrografico principale, per il sito di nostro interesse costituito dal Fiume Lambro e dal Canale Lambretto, e gli andamenti di quelli minori, ovvero delle rogge derivate dal Fiume Lambro, quali la roggia Rizzarda e Manganella, che attraversano il complesso immobiliare oggetto d'intervento. Vengono inoltre tracciate le rispettive fasce di rispetto come da PGT del Comune di Monza.

LEGENDA - Reticolo idrografico		LEGENDA - Fasce di rispetto	
	Reticolo idrografico principale: Fiume Lambro e Canale Villoresi Stato di attività: tratti attivi e/o riattivabili in condizioni di piena.		Reticolo principale: 10 metri dal ciglio della scarpata e/o piede esterno dell'argine.
	Reticolo idrografico minore: Rogge derivate dal Fiume Lambro Stato di attività: tratti intubati / dismessi (riattivabili in condizioni di piena).		Reticolo minore: rogge attive/riattivabili e/o con valenza morfologica: 10 metri dal ciglio del canale o piede esterno dell'argine.
	Reticolo idrografico minore: Rogge derivate dal Fiume Lambro Stato di attività: tratti attivi e/o riattivabili in condizioni di piena.		Reticolo minore: rogge intubate/dismesse: 4 metri dal ciglio del canale.
			Reticolo minore: fontane ed altri corsi d'acqua: 10 metri dal ciglio del canale o piede esterno dell'argine.

**Legenda di figura 1.3**

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	6	51



**Figura 1.3 – Inquadramento idrografico:** reticolo idrografico principale e minore con l'individuazione delle fasce di rispetto. Fonte: Piano di Governo del Territorio – Comune di Monza.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	7	51



## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel corso della presente relazione si farà riferimento ai seguenti documenti ed alle normative successivamente elencate:

- [1] **GEOSER srl** – Esecuzione di indagini geognostiche in Via Henseberger a Monza – *Rapporto d'intervento* – Dicembre 2014.
- [2] **GARASSINO srl** – Saffin srl – Area sita a Monza, complesso immobiliare di Via Henseberger/Via Salvo D'Acquisto – *Relazione Geologica-Geotecnica* – Novembre 2014.
- [3] **GARASSINO srl** – Saffin srl – Area sita a Monza, complesso immobiliare di Via Henseberger/Via Salvo D'Acquisto – *Relazione Idraulica* – Dicembre 2014.
- [4] **Comune di Monza** – Assessorato al Territorio – Settore Pianificazione Territoriale – *Piano di Governo del Territorio – Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT* – elaborati cartografici.
- [5] **Servizio geologico d'Italia** – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000* – Foglio 45 Milano e relative Note Illustrative, 1969.
- [6] **ISPRA** – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000* – Foglio 118 Milano e relative Note Illustrative.
- [7] **Regione Lombardia** – *Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia* – 2002.
- [8] **Provincia di Milano U.O. Pianificazione Paesistica** – *Studio Idrogeotecnico – Studio per le integrazioni del piano territoriale di coordinamento provinciale (P.T.C.P.) inerenti la definizione delle fasce fluviali contenute nel progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)* – Milano, 2001.
- [9] **Regione Lombardia - Direzione Generale Servizi di Pubblica Utilità - Unità Organizzativa Risorse Idriche** (2006) – *Programma di Tutela e Uso delle Acque* – 2006.
- [10] **SIT – Sistema Informativo Territoriale** – Banca dati della Regione Lombardia.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	8	51



- [11] **Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** approvato con DPCM 24 Maggio 2001 – *Fasce fluviali del Fiume Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il Deviatore Redefossi* – adottata con Deliberazione n. 2/2004 dall'Autorità di Bacino nella seduta del 3 Marzo 2004 ed approvata con decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri in data 10 Dicembre 2004.
- [12] **Comune di Monza** – Assessorato al Territorio – Piano di Governo del Territorio – *Documento di Piano – Parte Geologica – Relazione Tecnica e allegati grafici – Parte A: Analisi* – Ottobre 2003.
- [13] **Comune di Monza** – Assessorato al Territorio – Piano di Governo del Territorio – *Documento di Piano – Parte Geologica – Relazione Tecnica e allegati grafici – Parte B: Sintesi e Proposte* – Ottobre 2003.
- [14] **Comune di Monza** – Assessorato al Territorio – Settore Pianificazione Territoriale – *Variante al Piano di Governo del Territorio – Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT* – Luglio 2008.

Il riferimento normativo per la redazione della relazione geologica è costituito dal paragrafo 6.2.1 “*Caratterizzazione e modellazione geologica del sito*” del D.M. 14.01.2008, Testo Unitario recante “*Norme Tecniche per le Costruzioni*”, pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 30 alla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008.

In data 26 febbraio 2009 è stato pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 27 alla Gazzetta Ufficiale n. 47, la Circolare 2 febbraio 2009, recante *le Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.*

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	9	51



### 3. ASSETTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO (a scala territoriale)

#### *Geomorfologia e geologia*

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.

Tutti i materiali che compongono il sottosuolo cittadino vicino alla superficie sono costituiti da sedimenti grossolani, ghiaioso-sabbiosi o ciottolosi, d'origine fluvioglaciale 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.

Da uno sguardo d'insieme del territorio in cui si colloca l'area in studio, s'individuano chiaramente due aspetti morfologici principali e successivi nel tempo, uno costituito da ambiente tipicamente glaciale con cordoni morenici disposti a semicerchio procedendo da Nord verso Sud, che progradano in una piana fluvioglaciale con sovrainposta l'altra morfologia di tipo fluviale connessa allo sviluppo dei corsi d'acqua principali.

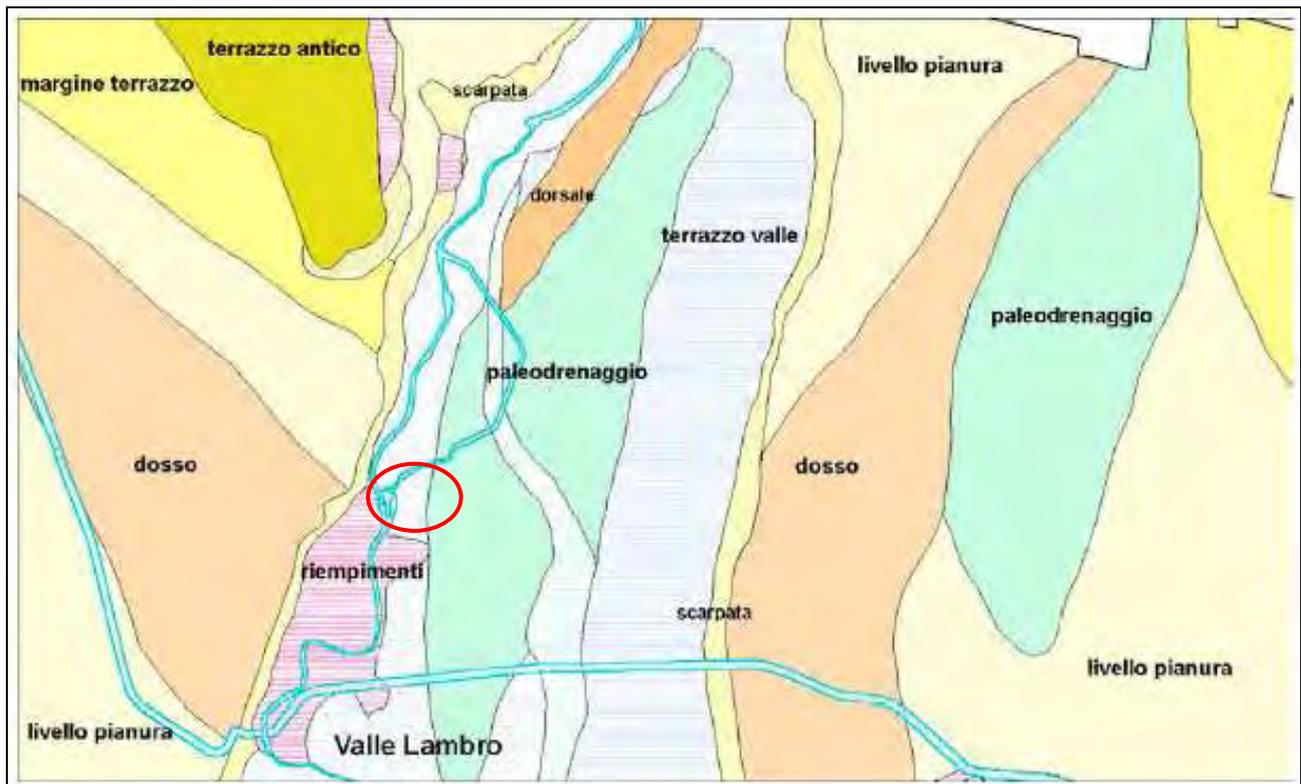
L'unità geologica con maggior estensione areale nel territorio comunale, è rappresentata dai materiali delle superfici subpianeggianti del cosiddetto *Livello fondamentale della Pianura*, poste a quota inferiore rispetto alla superficie sopra descritta e all'interno delle quali è incisa la valle del Lambro.

L'unità consiste in depositi fluvioglaciali e fluviali, costituiti da ghiaie sabbiose e ciottolose, localmente sabbie e sabbie-ghiaiose. Si assiste alla locale presenza di zone cementate di aspetto ceppoide, anche prossime al piano campagna. L'azione pedogenetica raggiunge circa 1 - 1.5 metri.

Come già ricordato, in questa superficie principale è incisa la valle del fiume Lambro. La valle è molto stretta fino a San Giorgio di Villasanta e più a Sud. Si apre poi fino ad una ampiezza massima di quasi 1500 o 2000 m, se si considera il limite più esterno, nell'area a Sud del Canale Villoresi.

La geomorfologia della valle è comunque abbastanza complessa, non sempre ben riconoscibile, anche per le ingenti manomissioni antropiche lungo tutto il tratto interessato.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	10	51



**Figura 3.1 – Morfologia a fasce concave e convesse nella valle del Lambro e a fianco di essa (nel cerchio rosso l'area di studio)**

I materiali depositi dal fiume nella valle hanno una età recente, olocenica, e risultano di granulometria grossolana con abbondante matrice fine, talvolta ereditata da materiali sedimentari o pedologici più antichi e alterati. In alcune aree i materiali risultano decisamente sabbioso-limosi e, localmente, presentano limitati depositi torbosi.

La valle presenta ad occidente una netta scarpata che la separa dal Livello fondamentale della Pianura.

Ad oriente, invece, tale limite è marcato fino a Villasanta per divenire più a Sud assai incerto, soprattutto perché frammentato in più dislivelli minori, che separano superfici terrazzate poco marcate.

E' dunque soprattutto in questo tratto e su questo lato della valle che è stata identificata una serie di livelli terrazzati secondari a morfologia leggermente ondulata, che si interpongono tra il fondovalle vero e proprio e il Livello fondamentale della pianura.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	11	51



Nel territorio cittadino, sostanzialmente pianeggiante, si distinguono principalmente elementi di natura strettamente *morfologica*, come le scarpate che limitano i vari terrazzi fluviali, di *natura idrografica*, come le tracce dell'antica idrografia preistorica a canali intrecciati, tipica delle aree di conoide fluvioglaciale dell'alta pianura, ed *elementi d'origine antropica*.

Infine si deve sottolineare il ruolo morfogenetico svolto dal fiume Lambro nelle aree di maggiore attività, che sono rappresentate, oltre che dall'alveo ordinario, dalle aree periodicamente inondabili. Nella carta geologica e geomorfologica allegata sono indicate le aree di valle inondate durante le piene più recenti, a partire dal 1976. Probabilmente, in tempi storici, l'intera porzione di fondovalle più basso, esclusi i terrazzi intermedi di valle, può essere stata interessata da inondazioni. In queste zone si verificano fenomeni erosivi, ora a carico delle presenze antropiche, e di deposito.

*Caratteri del substrato: la successione stratigrafica profonda*

La ricostruzione del substrato geologico è possibile attraverso la correlazione tra i dati stratigrafici ottenuti dalle perforazioni per pozzi idropotabili e per idrocarburi; uno studio della Regione Lombardia (Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia – 2002), finalizzato alla ricostruzione degli acquiferi regionali, e basato anche su una serie di linee sismiche a rifrazione, permette l'inquadramento dell'area monzese nel più complesso sistema del Bacino Padano. I dati e le interpretazioni contenute nella citata pubblicazione forniscono una chiave di lettura dei dati locali e la loro collocazione nell'ambito delle dinamiche regionali che coinvolgono tutto il bacino Padano.

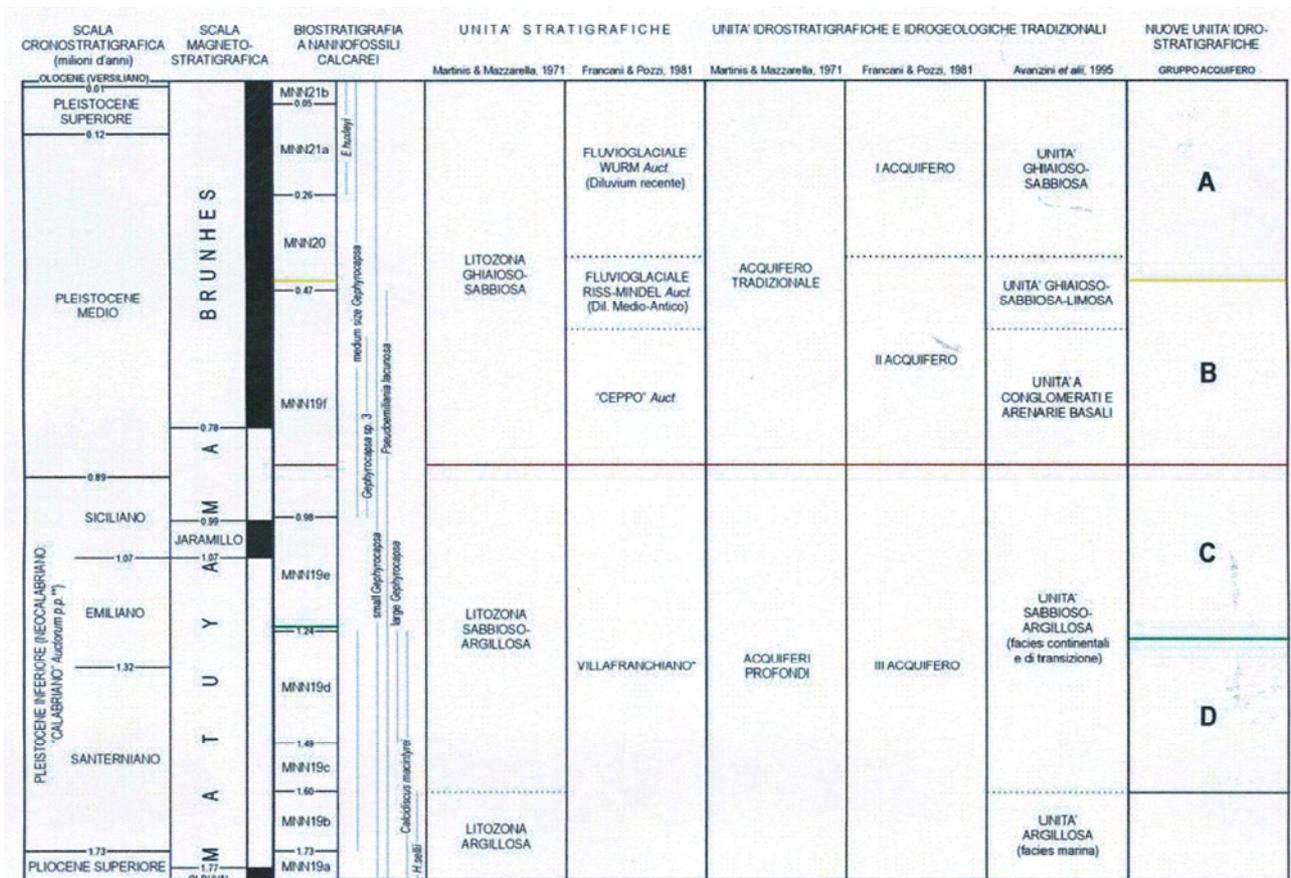
Nel sottosuolo vengono individuati depositi correlati a cicli trasgressivo-regressivi Plio-Pleistocenici; tali cicli sono legati all'approfondimento e successiva continentalizzazione del bacino marino che ha interessato in più riprese l'area attualmente occupata dalla Valle Padana. Durante questi cicli la linea di costa si sposta verso l'Adriatico in funzione dell'approfondimento del bacino, e cambiano le dinamiche deposizionali. Si riconoscono così successioni terrigene a granulometria diversa, separate da superfici erosive formatesi nei momenti di massimo parossismo delle strutture tettoniche, soprattutto appenniniche.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	12	51



I profili sismici permettono inoltre di individuare due direzioni prevalenti di progradazione dei sedimenti che colmano il Bacino Padano lombardo: la principale da Ovest verso Est, è legata al paleo-delta del Po, che avanza verso Est andando a colmare il bacino padano, la seconda presenta vergenze da Nord verso Sud o da Nord Ovest a Sud Est e dipende dai conoidi pedalpini di corsi d'acqua ad andamento Nord Sud.

Nella figura 3.2 sono schematizzati i principali eventi deposizionali riconosciuti nel Bacino Padano.



**Figura 3.2 – Schema dei rapporti stratigrafici** tra i corpi sedimentari del Bacini Padano (fonte: “Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia” – Regione Lombardia, 2002)

Nel territorio di Monza si riconoscono, nel sottosuolo, le unità stratigrafiche di seguito descritte.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	13	51



Al di sotto dei materiali superficiali delle alluvioni del Lambro e dei depositi fluviali e fluvioglaciali del Livello Fondamentale (ex Wurm) e dei terrazzi (ex Riss) sono frequenti i materiali cementati, in forma di conglomerati, rinvenibili in lenti già a profondità di circa 5 – 10 m dalla superficie.

L'unità più propriamente conglomeratica, con orizzonti continui ed estesi, è intercettata a partire da circa 40–50 m da piano campagna, ed è costituita molto probabilmente da sedimenti di conoide deposti in ambiente continentale, cementati da cemento calcareo.

Tale livello conglomeratico è conosciuto in letteratura come Ceppo e copre un'unità con frequenti alternanze di sabbie fini limose e lenti argillose, a diversa continuità laterale; si tratta di depositi continentali di piana alluvionale e di transizione ad ambiente marino, dello spessore di circa 80 m e contenenti una falda sfruttata a scopo idropotabile.

Solo alla base di questi depositi si rinvencono materiali di facies marina costituiti da argille.

#### *I depositi continentali superficiali*

Nel territorio di Monza i depositi superficiali hanno un'origine fluviale o fluvioglaciale; 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 deposti 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.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	14	51



#### 4. **ASSETTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO (a scala territoriale)**

##### *Idrografia*

Come indicato in figura 1.3 e nell'allegato 4, nel territorio di Monza il reticolo idrografico principale è composto da due assi idrici tra loro perpendicolari, il Fiume Lambro e il Canale Villoresi, mentre una serie, ormai molto ridotta, di rogge e derivazioni secondarie, di prevalente destinazione agricola, costituisce il reticolo minore.

Il *Fiume Lambro* nasce a Nord di Monza presso il Pian Rancio nel territorio comunale di Magreglio (CO), a quota di circa 950 m s.l.m.; il corso superiore scorre su rocce calcaree ed ha carattere torrentizio dalla sorgente fino circa ad Asso.

Il Lambro percorre Monza in senso Nord – Sud. Attraversa il Parco di Monza con andamento meandriforme, collocandosi in un fondovalle dai contorni morfologici sempre meno evidenti. A valle del Parco il fiume attraversa il centro storico presentando un alveo completamente artificializzato, da origine al corso artificiale del Lambretto e, ancora più a Sud, è sovrappassato dal Canale Villoresi, da cui riceve acque pulite; più a valle riprende il suo corso a meandri ed infine esce dalla città.

Si possono individuare tre tratti caratteristici del fiume in Monza, per morfologia della valle, contesto ambientale e caratteri dell'alveo: il tratto settentrionale del Parco di Monza, il tratto cittadino intermedio ed il tratto meridionale nel quale si colloca l'area oggetto d'intervento.

Il *tratto meridionale*, che si snoda tra aree degradate e dismesse comprese nella zona industriale della città, è il meno qualificato dell'intero corso; inizia a valle della ferrovia scendendo fin nella zona del vecchio stadio. L'alveo in questo tratto è nettamente inciso.

Il *Canale Lambretto* deriva dal Lambro tramite una traversa, più a Nord rispetto all'area in studio, percorre poi il lato esterno delle mura ormai non più esistenti, per successivamente ricongiungersi con il Lambro proprio poco distante dallo spigolo Nord-Ovest del sito, immediatamente a valle della ferrovia.

Il *Canale Villoresi*, costruito a scopo irriguo, è caratterizzato dalle innumerevoli derivazioni per l'uso agricolo.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	15	51



L'acqua viene distribuita tramite 120 bocche di derivazione, da cui si diramano canali secondari e canali terziari, i quali rami vanno a loro volta ad alimentare altri rami terziari.

Il corso del canale entra nel territorio comunale da Ovest e piega verso Sud per evitare il centro cittadino. Riprende il percorso verso Est sottolineando il margine occidentale della valle del Lambro, affianca il cimitero urbano ed esce dal territorio di Monza a Sud-Est.

Per quanto riguarda, invece, il reticolo idrografico secondario si parla di *Rogge derivate dal Fiume Lambro*, attive e/o riattivabili o dismesse. Si riporta una breve descrizione delle sole presenti nelle vicinanze dell'area di studio.

La *Roggia Rizzarda*, assieme alla *Roggia S.Vittore*, è una roggia che deriva da un unico punto di presa del Fiume Lambro, ubicato a monte della confluenza Lambro-Lambretto, prima della costruzione del Canale Villoresi.

I percorsi di tali rogge sono stati desunti dalla cartografia storica Villoresi. Dopo la costruzione del Villoresi furono rifornite dallo stesso Canale. Gli alvei non sono più direttamente osservabili, in quanto riempiti o utilizzati per percorsi fognari in tempi storici.

Occorre precisare che tali tracciati, anche se non più funzionanti e parzialmente riempiti, sono diventati durante l'evento alluvionale del novembre 2002 percorsi preferenziali e vie di fuga delle acque, con conseguente allagamento di aree ed immobili costruiti nei pressi o direttamente sopra l'alveo ostruito. Ne ha conseguito la necessità di individuare una fascia di rispetto.

La *Roggia Manganella*, come le precedenti, costituiva una derivazione del Fiume Lambro. Il tracciato, desunto nella zona a monte del Canale Villoresi dalla cartografia storica Villoresi, è verosimilmente tombinato.

### *Idrogeologia*

L'andamento delle unità idrogeologiche del sottosuolo è visualizzato nelle due sezioni di allegato 7 al presente documento tratta dall'allegato grafico al PGT (al quale si rimanda per un maggiore dettaglio), passanti vicino all'area di studio ed orientate secondo la direzione N-S ed E-W in modo da definire la distribuzione orizzontale e verticale dei corpi litologici e l'andamento della superficie piezometrica dell'acquifero superficiale superiore.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	16	51



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:* costituita oltre che da orizzonti sabbiosi e ghiaiosi, anche da intercalazioni argillose e conglomeratiche di spessore variabile, contenente 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, 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), e con falda a volte semiconfinata. Le due parti sono separate localmente da depositi semipermeabili, che possono dare origine a differenze di livello piezometrico.

*Litozona sabbioso-argillosa:* sede dell'acquifero in pressione (II acquifero), corrispondente all'unità stratigrafica villafranchiana, 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. 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 da 100 a oltre 250 m, con rari e poco sviluppati orizzonti sabbiosi.

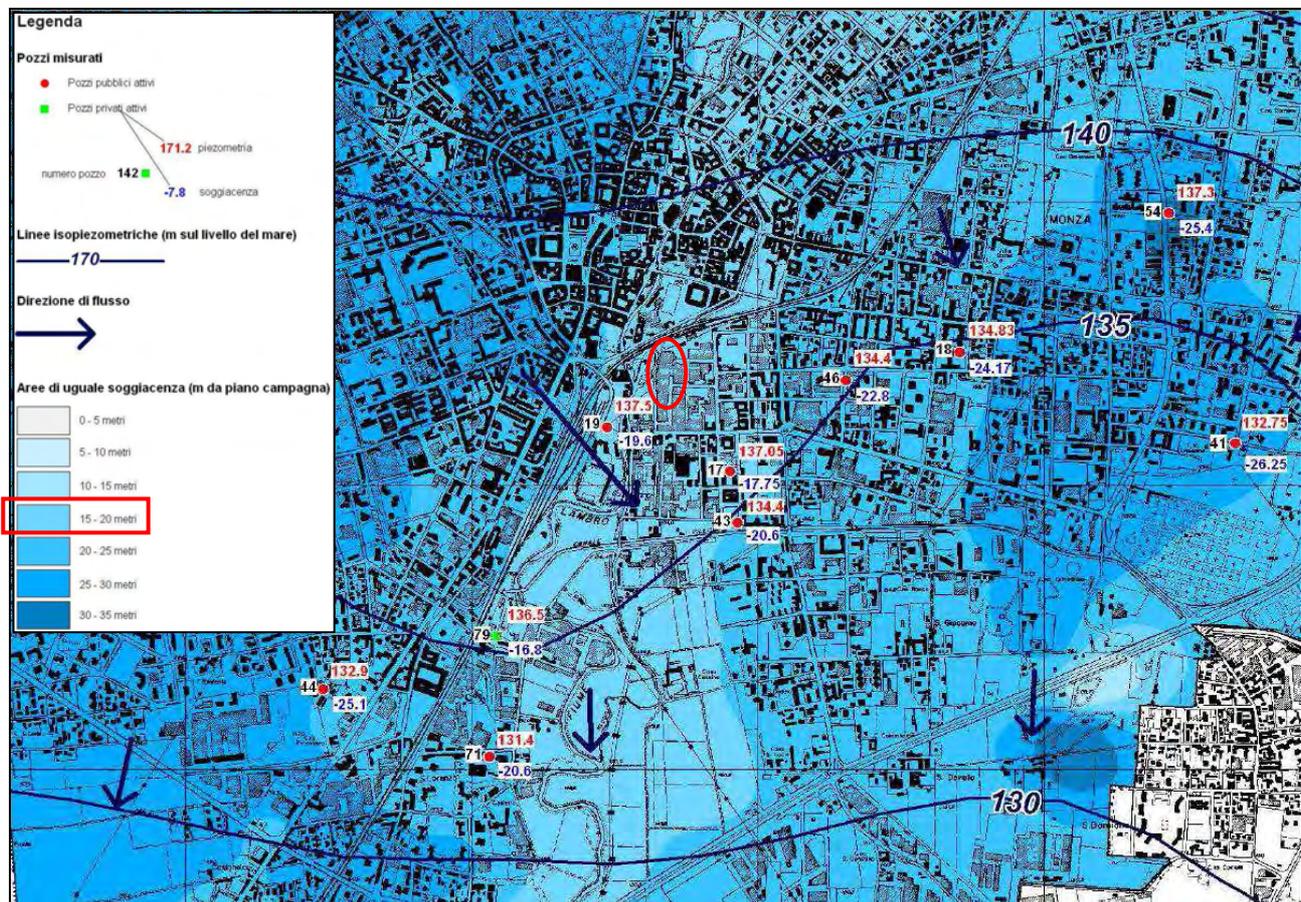
DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	17	51



La ricostruzione del valore indicativo della superficie piezometrica è stata effettuata tramite la consultazione della carta redatta dal PGT, di cui uno stralcio specifico dell'areale di studio è riportato in figura 4.1, ove sono ubicati anche i pozzi di captazione con l'indicazione dei dati di soggiacenza e piezometria.

Nell'area oggetto d'intervento, la superficie piezometrica evidenzia quote piezometriche attorno ai 137 m s.l.m. e soggiacenze di circa 19 m.

L'alimentazione della falda superiore è localmente legata, oltre che all'afflusso da monte ed al regime meteorico, anche alla presenza dei sistemi irrigui del Canale Villoresi, che con i loro periodi irrigui e di asciutta condizionano il regime oscillatorio della falda.



**Figura 4.1** – Stralcio della **carta delle isopiezometriche e della soggiacenza**, nel cerchio rosso l'area di studio. (Fonte: Piano di Governo del Territorio – Documento di Piano – PGT Comune di Monza)

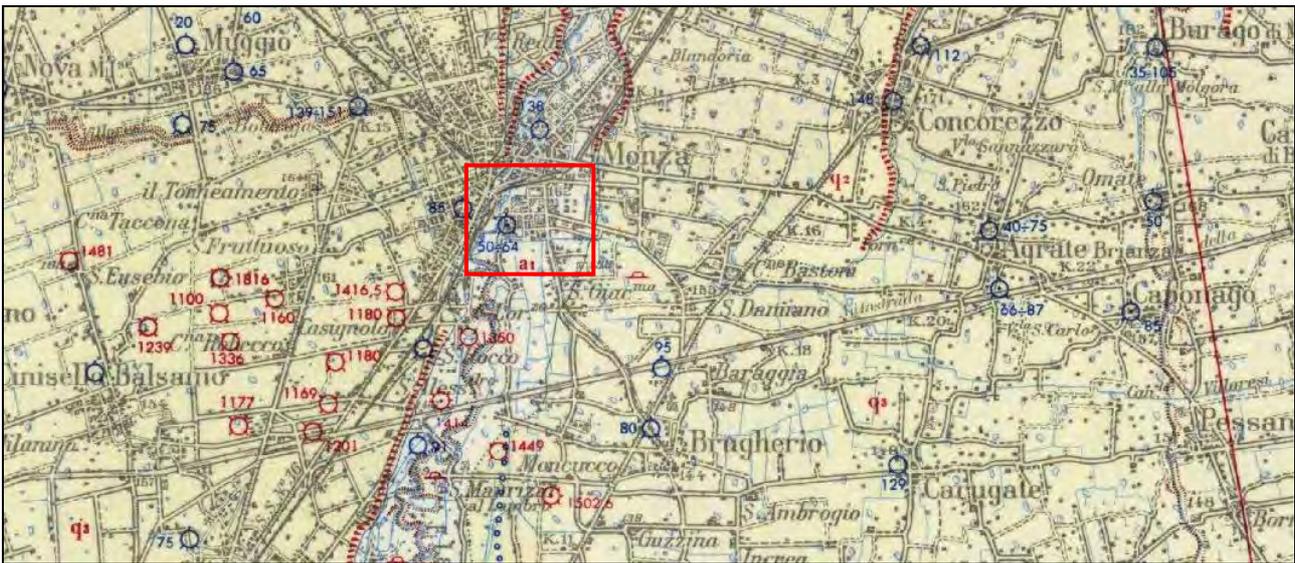
DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	18	51



## 5. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO LOCALE

Tutte le unità geologiche di superficie e del primo sottosuolo sono costituite da sedimenti clastici grossolani (ghiaioso-sabbiosi e sabbioso ghiaiosi), d'origine fluvioglaciale e alluvionale.

La successione delle unità stratigrafiche affioranti nell'area di studio, dalle più recenti alle più antiche, è di seguito descritta (nella figura 5.1 è riportato uno stralcio della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, mentre nella figura 5.2 quello alla scala 1:50.000).



**Figura 3.1.1** – Stralcio della Carta Geologica (scala 1:100.000) - Foglio 45 Milano: (**a<sub>1</sub>**) alluvioni ghiaioso-sabbiose terrazzate: alluvium antico (Olocene); (**q<sub>3</sub>**) ghiaie sabbiose e sabbie con strato superficiale di alterazione, costituenti il livello fondamentale della pianura: diluvium recente (Pleistocene); (**q<sub>2</sub>**) ghiaie sabbiose con strato di alterazione superficiale argilloso ocraceo (ferretto): diluvium medio (Pleistocene). Nel riquadro rosso è indicata l'area in oggetto.

### **SUCCESSIONE CONTINENTALE NEOGENICO-QUATERNARIA:**

#### **Sintema del Po**

- (POI) *Ghiaie a supporto clastico e di matrice (Pleistocene Superiore - Olocene):* sabbie, limi e limi debolmente argillosi (depositi fluviali). Superficie limite superiore caratterizzata da suoli poco evoluti.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	19	51



### ***Sintema di Cantù***

- (LCN) *Ghiaie a prevalente supporto clastico, con matrice sabbiosa (Pleistocene Superiore):* sabbie ghiaiose, sabbie, sabbie limose, limi sabbioso-argillosi massivi (depositi fluvioglaciali). Superficie limite superiore caratterizzata da suoli moderatamente evoluti, con spessori prossimi al metro.

***SUPERSINTEMA DI BESNATE:*** è costituito esclusivamente da depositi fluvioglaciali, caratterizzati da profili d'alterazione moderatamente evoluti, che strutturano gran parte del territorio del comune di Monza. Al suo interno sono state individuate, su base geomorfologica, altre distinte unità, leggermente differenti per sequenze sommitali e suoli supportati. La litologia del supersintema è, nell'ambito del territorio in esame, piuttosto omogenea e risulta costituito da ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa o sabbioso limosa, da massive a grossolanamente stratificate; clasti da arrotondati a subarrotondati, in prevalenza centimetrici, a petrografia poligenica (depositi fluvioglaciali). Manca una chiara sequenza loessica sommitale, mentre possono essere discontinuamente presenti sedimenti sabbioso-ghiaiosi e limosi (depositi di esondazione). Alla sommità delle ghiaie si sviluppano suoli moderatamente evoluti, con orizzonte diagnostico di tipo argillico. Il limite inferiore dell'unità è una superficie erosionale che incide i depositi del sintema di Binago.

### ***Unità di Minoprio***

- (BMI) *Ghiaie a supporto clastico e di matrice, matrice sabbiosa e sabbioso-limosa (Pleistocene Medio - Superiore):* limi ghiaiosi, sabbie, sabbie limose e limi (depositi fluvioglaciali). Superficie limite superiore caratterizzata da suoli con spessore medio di 1.50 m, presenza di suoli sepolti.

### ***Unità di Cadorago***

- (BEE) *Ghiaie a supporto clastico o di matrice, con matrice sabbiosa (Pleistocene Medio - Superiore):* intercalazioni sabbiose, sabbie limoso-argillose, limi con clasti sparsi (depositi fluvioglaciali). Superficie limite superiore caratterizzata da suoli con spessore compreso tra 1.50 e oltre 2.0 m.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	20	51

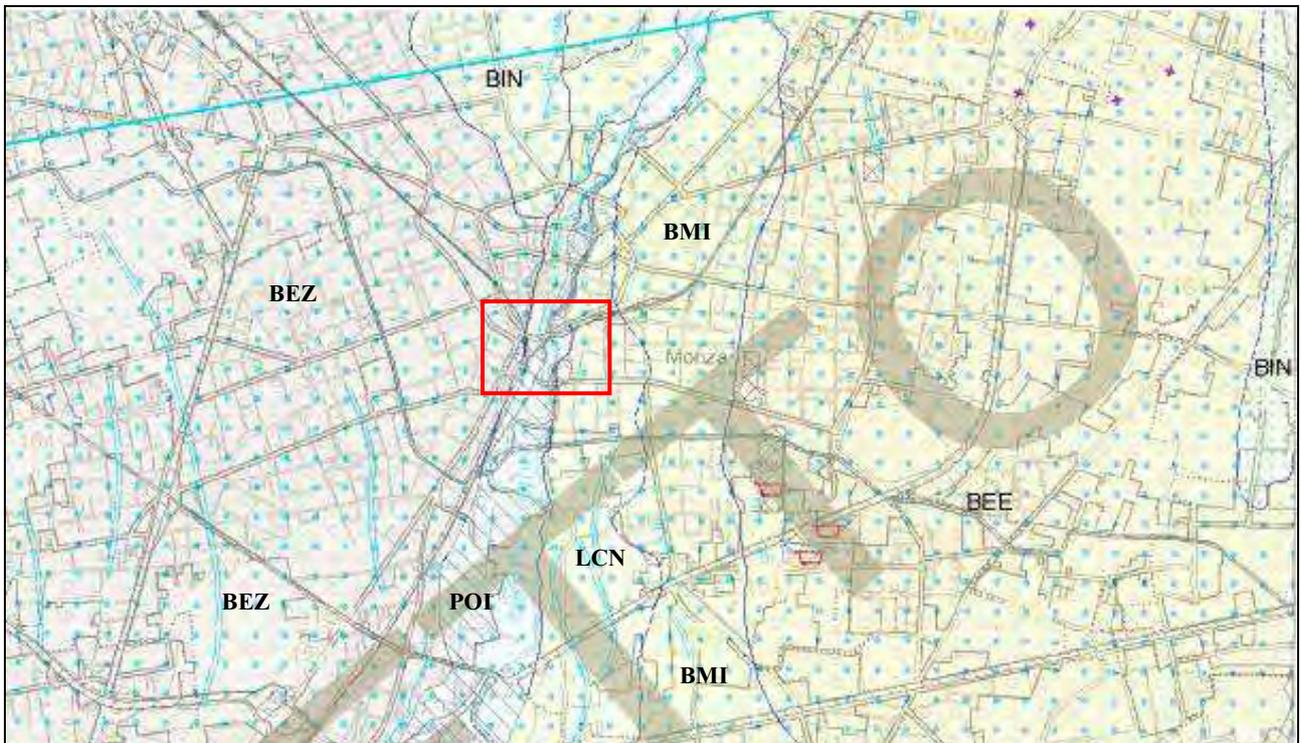


### **Unità di Guanzate**

- (BEZ) *Ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa o sabbioso-limosa (Pleistocene Medio - Superiore):* localmente sabbie limose con clasti residuali (depositi fluvioglaciali). Superficie limite superiore caratterizzata da suoli da evoluti a moderatamente evoluti, con spessore inferiore a 2.0 m.

### **Sintema di Binago**

- (BIN) *Ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa (Pleistocene Medio):* depositi fluvioglaciali. Superficie limite superiore caratterizzata da suoli evoluti, con spessore sempre superiore a 2.0 m. La matrice varia da limoso sabbiosa a sabbioso limosa, con quantità variabili di argilla, la cui presenza è legata ai processi pedologici. In profondità la matrice diventa sabbiosa e sabbioso limosa. Il limite superiore delle ghiaie è tagliato da una superficie erosionale su cui poggiano depositi loessici, costituiti da limi sabbiosi/argilloso-sabbiosi a contenuto clastico basso o nullo. Il sintema di Binago rappresenta i resti di una piana fluvioglaciale più antica dell'attuale.



**Figura 3.1.2 – Geologia** dell'area di studio: stralcio della Carta Geologica (scala 1:50.000, Progetto CARG) - *Foglio 118 Milano*. Nel riquadro rosso è indicata l'area in oggetto.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	21	51



## 6. CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

### 6.1. Stratigrafia dell'area

L'area in esame è, dal punto di vista litologico, costituita da una alternanza di terreni di natura alluvionale (come illustrato in precedenza) costituiti nel complesso da sabbie medio-fini con ghiaie e ciottoli passante in profondità a ghiaie con sabbie. Dai 31 metri circa da p.c. è stato rinvenuto il conglomerato caratteristico della zona in esame, conosciuto in bibliografia con il nome di "ceppo".

Riassumendo, è stato possibile riconoscere la seguente successione di strati:

- Livello 1**      pavimentazione, sottofondo costituito da terreno eterogeneo: sotto a circa 5 cm di asfalto presenza di sabbia, ghiaia e ciottoli con rari frammenti di laterizi. Il livello ha uno spessore massimo (S2) di circa 1.30 m;
- Livello 2**      livelletto poco potente costituito da limo sabbioso e sabbia fine limosa di colore marrone-rossastro. Il presente livello non ha uno spessore costante ed una continuità laterale ma si presenta più potente in S1 (spessore 0.70 m circa) e di soli 0.30 m in S2 e S3;
- Livello 3**      sabbia medio-fine marrone e localmente rossastra, ghiaiosa localmente debolmente limosa con ciottoli.
- Livello 4**      sabbia medio-fine marrone-grigiastra, da ghiaiosa a con ghiaia con rari ciottoli.
- Livello 5**      ghiaia con sabbia da grigiastra a marrone, con locali ciottoli. Al letto dello strato, dai 29.30 m da p.c. al contatto con il livello 6, passa a sabbia da limosa a debolmente limosa ghiaiosa con ciottoli.
- Livello 6**      conglomerato "ceppo", parzialmente cementato.

Per quanto riguarda le acque sotterranee nell'area oggetto di studio, è stata rintracciata falda alla profondità media di circa 13 metri dal p.c..

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	22	51



Lo spessore, i rapporti stratigrafici tra i differenti depositi sopra descritti e la caratterizzazione geotecnica sono riportati nel paragrafo 6.3 e nelle stratigrafie riportate in allegato al presente documento.

## 6.2. Caratterizzazione sismica

Il Testo Unico 2008 suddivide il territorio italiano in maglie a cui sono state attribuite accelerazioni sismiche massime su suolo rigido, definite in base alle coordinate assolute del luogo. Per il caso in esame (Latitudine: 45.579688°, Longitudine: 9.277654°) si ha un valore di accelerazione pari a 0.055g.

Per quanto concerne i suoli di fondazione, sulla base dei risultati ottenuti dalla prova down-hole e in riferimento a quanto contenuto nelle NTC del Gennaio 2008, si classificano nella **categoria B**; si tratta cioè di “*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{S,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero  $N_{SPT,30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $c_{u,30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina)*”.

Ipotizzando per l'opera in questione un tempo di vita nominale ( $V_N$ ) di 50 anni (opere ordinarie) ed una classe d'uso II (normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali: coefficiente  $C_u=1$ ), l'accelerazione sismica di progetto dovrebbe essere quella caratteristica dello stato limite di salvaguardia della vita SLV, avente tempo di ritorno  $T_R = 475$  anni, calcolato come segue:

$$T_R = -V_R / \ln(1 - P_{VR}) = 475 \text{ anni}$$

in cui:

$P_{VR}$  = probabilità di superamento nel periodo di riferimento = 10%;

$V_R$  = periodo di riferimento =  $V_N \cdot C_U = 50 \text{ anni} \times 1 = 50 \text{ anni}$ .

Partendo da questi dati, è pertanto possibile ricavare i valori dei coefficienti sismici orizzontali e verticali per l'analisi geotecnica delle opere:

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	23	51



$$K_h = \beta_S \frac{a_{\max}}{g}$$

$$K_v = 0.5 \cdot K_h$$

in cui:

$g$  = accelerazione di gravità;

$a_{\max} = S_S S_T a_g$  = accelerazione orizzontale massima attesa al sito (con  $a_g$  espressa in  $m/s^2$ );

$S_S = 1.0 \leq 1.4 - 0.4 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.2 = 1.2$  è il coefficiente di amplificazione stratigrafica,

tabellato in normativa in funzione della categoria di suolo;

$S_T = 1.0$  è il coefficiente di amplificazione topografica per la categoria topografica T1, ovvero superficie pianeggiante;

$\beta_S$  = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito dipendente dalla categoria del sottosuolo e dal tipo di opera da verificare.

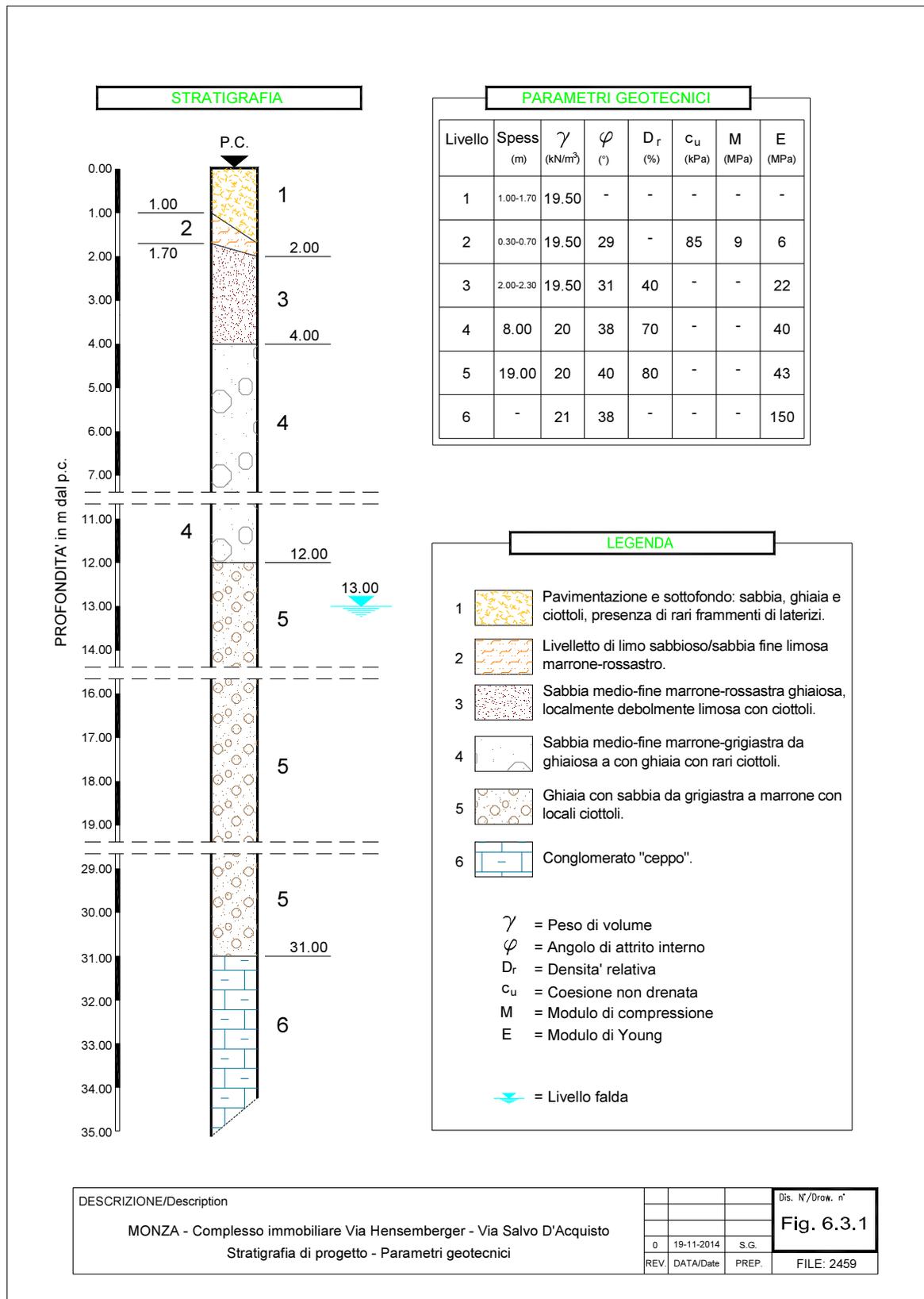
Per quanto riguarda la verifica a liquefazione, è stato possibile ometterla poiché, come indicato dalle NTC nel paragrafo 7.11.3.4.2 "Esclusione della verifica a liquefazione", le accelerazioni massime attese al piano campagna sono minori di 0.1g (si rimanda alla tabella riportata).

$V_{s,30}$ (m/s)	Categoria sottosuolo	Stato limite	$T_R$	$a_g$	$F_0$	$T_c^*$	$S_S$	$S_T$	$a_{g,max}$
			(anni)	(g)	(-)	(s)	(-)	(-)	(g)
436.00	<b>B</b>	SLO	30	0.020	2.557	0.160	1.20	1.00	0.0237
		SLD	50	0.026	2.551	0.194	1.20	1.00	0.0306
		SLV	475	0.055	2.625	0.280	1.20	1.00	0.0659
		SLC	975	0.068	2.647	0.296	1.20	1.00	0.0813

### 6.3. Caratterizzazione geotecnica

Sulla base dei risultati ottenuti dalla rielaborazione delle prove in sito e dalle analisi granulometriche di laboratorio condotte sui campioni prelevati (si rimanda al documento di riferimento [2]), è stato possibile sintetizzare la successione litologica dei depositi incontrati durante le perforazioni e caratterizzanti l'intera area di studio. È stata quindi redatta una stratigrafia di progetto riportata in figura 6.3.1.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	24	51



DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	25	51



## 7. PERICOLOSITÀ SISMICA E FATTIBILITÀ DEL PGT

### 7.1. Pericolosità sismica locale

Per la predisposizione dell'analisi del rischio sismico, nel Piano di Governo del Territorio sono state analizzate le condizioni locali, funzione della situazione geologica e geomorfologica di un'area, che possono influenzare la pericolosità sismica di base, variando, anche in modo notevole, la risposta di un terreno alle sollecitazioni sismiche previste.

In particolare nei territori comunali classificati come Zona sismica 4 (cioè quelli che presentano il minor grado di rischio sismico e che precedentemente alla Ordinanza 3274 del 20/03/03 erano esclusi dalla zonazione perchè ritenuti non sismici), ai quali appartiene il Comune di Monza, la normativa regionale prevede l'applicazione dei 3 livelli di approfondimento secondo lo schema di Tabella 7.1.I riportata.

	Livelli di approfondimento e fase di applicazione		
	1° livello – fase pianificatoria	2° livello – fase pianificatoria	3° livello – fase progettuale
	<b>Zona sismica 4</b>	Obbligatorio.	Nelle zone Z3 e Z4 (nel caso in esame) solo per edifici strategici e rilevanti.

Nota: Fa è il Fattore di amplificazione

**Tabella 7.1.I**

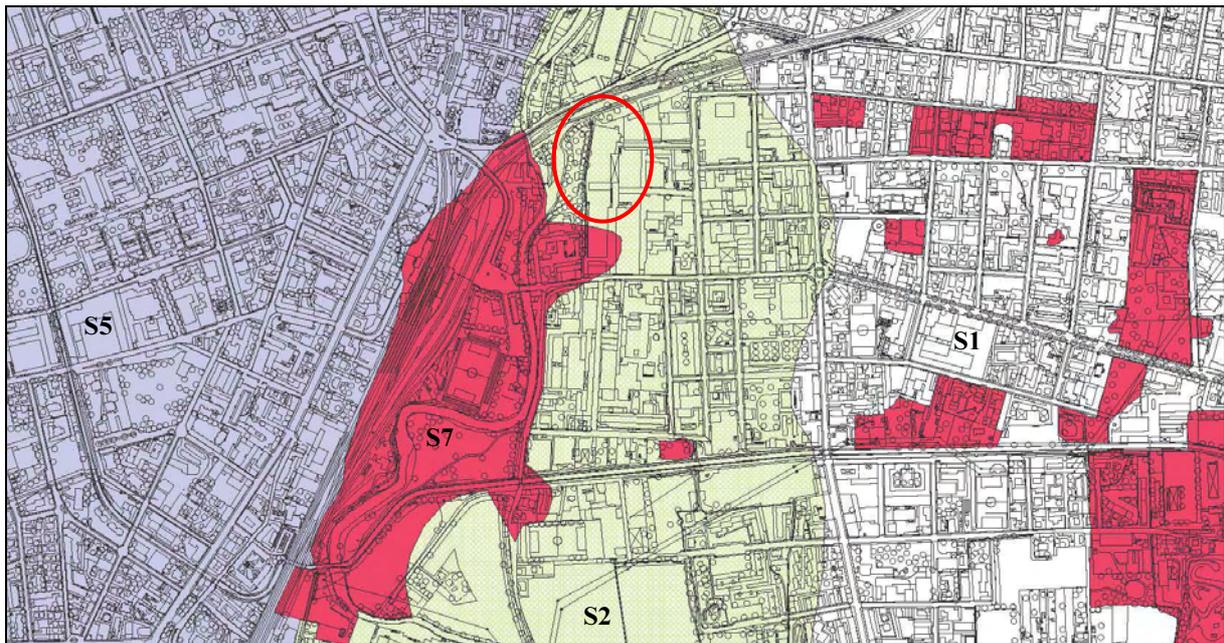
Come riportato nello stralcio della carta di pericolosità sismica locale di figura 7.1.1, l'area di studio ricade in zona **Z4a** ovvero in zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi, caratterizzata da una classe di pericolosità sismica H2 con livello di approfondimento 2°.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	26	51



Il secondo e il terzo livello di approfondimento per il Comune di Monza sono obbligatori solo per edifici strategici e rilevanti; i criteri di passaggio da un livello ad uno più approfondito sono definiti dalla normativa regionale.

Nel territorio di Monza non sono stati individuati elementi morfologici aventi caratteristiche tali da indurre amplificazioni topografiche o morfologiche, come ad esempio scarpate con altezza superiore ai 10 m e creste; come pure non sono presenti aree instabili o soggette a frana.



Legenda			
Codice	Scenario di pericolosità sismica locale	Sigla (*)	Effetti previsti / Livello di approfondimento
S1	Superficie stabile del livello fondamentale, con depositi fluvioglaciali e fluviali ghiaiosi e ghiaioso sabbiosi, con buone caratteristiche geotecniche. Non sono note alternanze o contatti tra litotipi molto diversi. Falda profonda.	(Z4a)	- / Verifica puntuale.
S2	Zona di fondovalle con depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi. Falda profonda > 5 m.	(Z4a)	Amplificazioni litologiche. / II
S5	Zona del livello fondamentale della pianura con alternanze e contatti laterali tra litotipi molto diversi.	Z5	Comportamenti differenziali. / III
S7	Zona con riporti e/o riempimenti.	Z2	Cedimenti. / III

(\*) : si riferisce alla sigla di tabella in Allegato 5 della DGR 8/1566. Tra parentesi le attribuzioni che comportano un maggior livello di approssimazione.

**Figura 7.1.1 – Stralcio della carta della pericolosità sismica locale, nel cerchio rosso l'area di studio. (Fonte: Piano di Governo del Territorio – Documento di Piano – PGT Comune di Monza)**

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	27	51



## 7.2. Fattibilità geologica

Facendo riferimento allo stralcio della carta di fattibilità geologica riportato in allegato 6, il complesso immobiliare in studio si riferisce alla classificazione di fattibilità e alle prescrizioni ad essa connesse riportate brevemente di seguito.

**Classe 3:** fattibilità con consistenti limitazioni. Sono qui comprese le aree che presentano consistenti limitazioni alla variazione di destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità e vulnerabilità del territorio.

Questa classe prevede, in aggiunta alle indicazioni contenute nel DM 11/3/88 e nella successiva Circ.LL.PP n° 30483 del 24 settembre 1988:

- prescrizioni per gli interventi urbanistici in funzione della tipologia del fenomeno, sia per la mitigazione del rischio, sia per le specifiche costruttive degli interventi edificatori;
- definizione dei supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire.

L'area in esame rientra in questa classe di fattibilità, in particolare nella **classe 3\* definita da fattibilità con limitazioni dovute al rischio idraulico.**

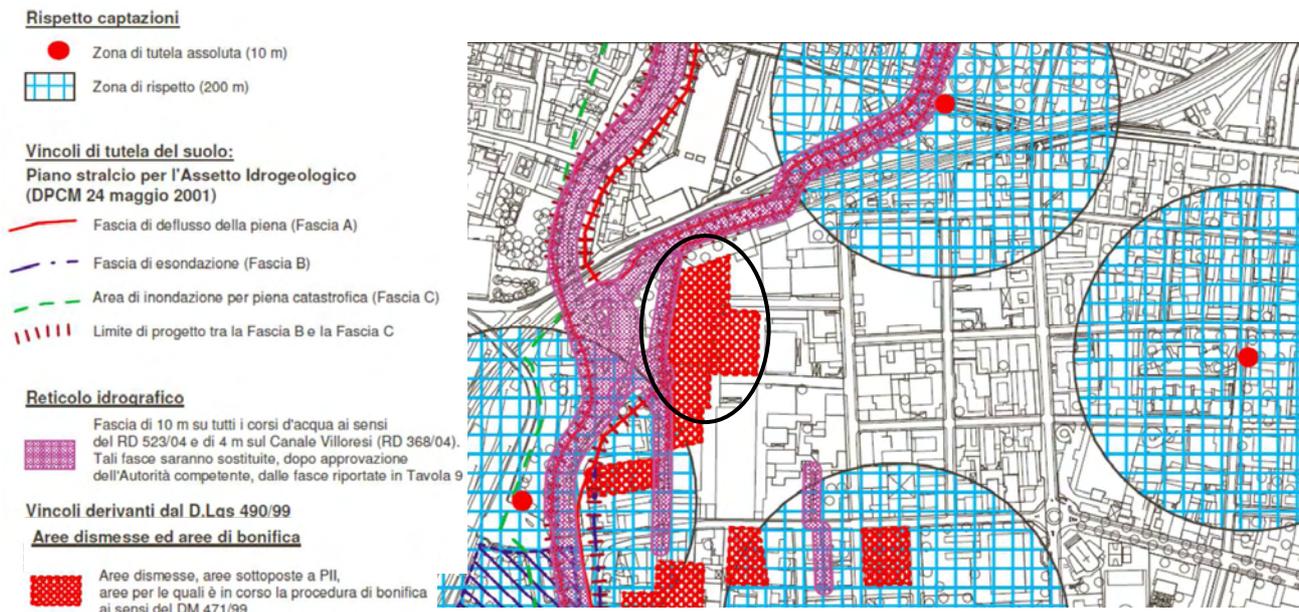
DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	28	51



## 8. QUADRO VINCOLISTICO E DEI RISCHI

Nel presente capitolo si illustrano dapprima i vincoli gravanti nell'area e nel suo immediato intorno, e successivamente s'individua in quale classe di rischio ricade l'intervento oggetto di studio.

A tale scopo è stata consultata la carta dei vincoli ambientali del PGT di Monza, uno stralcio è riportato in figura 8.1 di seguito, dove sono stati riportati i limiti delle aree sottoposte a vincolo, da riferirsi sia a normative nazionali sia regionali e sintetizzate nel prosieguo del presente documento.



**Figura 8.1** – Stralcio della **carta dei vincoli ambientali**, nel cerchio nero l'area di studio. (Fonte: Piano di Governo del Territorio – Documento di Piano – PGT Comune di Monza)

Il complesso immobiliare tra Via Henseberger e Via Salvo D'Acquisto, ricade in area dismessa sottoposta a PII e per tutto il suo lato Ovest e Nord, costeggia la fascia di 10 m di rispetto del reticolo idrografico principale (a Ovest il Lambro, a Nord il Lambretto).

### 8.1. Aree di salvaguardia delle captazioni

Il D.Lgs. 152/06 “Norme in materia ambientale” rappresenta (art. 94) la normativa di riferimento per i pozzi pubblici presenti sul territorio e riguarda la disciplina delle aree di

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	29	51



salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano; la norma definisce inoltre la *zona di tutela assoluta* e la *zona di rispetto* dei pozzi a scopo idropotabile.

La Delibera di G.R. 10 aprile 2003 n. 7/12693 “Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5 – Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano” formula i criteri e gli indirizzi in merito:

- alla realizzazione di strutture e all’esecuzione di attività ex novo nelle zone di rispetto dei pozzi esistenti;
- all’ubicazione di nuovi pozzi destinati all’approvvigionamento potabile.

La figura 8.1 riporta la zona di tutela assoluta e la zona di rispetto per tutti i pozzi attivi ad uso potabile pubblico; quest’ultima è individuata con criterio geometrico (raggio di 200 m rispetto al punto di captazione).

## **8.2. Variante al Piano di stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) – Fasce fluviali del Fiume Lambro**

La “Variante al Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) approvato con DPCM 24 maggio 2001 – Fasce fluviali del Fiume Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il Deviatore Redefossi” adottata con Deliberazione n. 2/2004 dall’Autorità di Bacino nella seduta del 3 marzo 2004 ed approvata con D.P.C.M. in data 10 dicembre 2004, ha ridelimitato per il Fiume Lambro, nel tratto indicato, le fasce fluviali.

La Variante modifica solo le fasce fluviali; per le Norme di Attuazione rimangono vigenti quelle del PAI approvato nel maggio 2001.

**Fascia A:** la fascia è sostanzialmente prossima alle sponde dell’alveo inciso del fiume.

**Fascia B:** nel tratto compreso nel Parco di Monza, fino alla via Cavigra, la fascia B risulta ampia, lambendo l’estremità di Sud-Est dell’autodromo e la porzione Est della località Mirabello (in sponda destra idrografica), e coincidendo sostanzialmente con il confine con il Comune di Villasanta (sponda sinistra); a valle del restringimento su Via Cavigra la fascia si allarga

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	30	51



nuovamente fino al Santuario delle Grazie Vecchie, per seguire il limite delle esondazioni relative alla piena di riferimento (TR = 200 anni).

Successivamente la fascia B è quasi integralmente coincidente con la fascia A, a seguito della realizzazione del canale derivatore, che si sviluppa in sponda sinistra del Lambro lungo lo spartitraffico della tangenziale di Monza, con reingresso nel corso d'acqua poco a valle del ponte della A4.

La fascia B, in sinistra idrografica, si allarga a seguire il tracciato della Roggia Lupa, fino a monte del depuratore, a valle del quale si restringe per coincidere con la fascia A.

**Fascia C:** nel tratto compreso fino al Santuario delle Grazie Vecchie la fascia C coincide con la fascia B, tranne in alcuni punti dove risulta più ampia, in sponda sinistra idrografica, a monte di Via Cavriga e in corrispondenza dell'imbocco del canale derivatore.

A valle, in sponda sinistra, la fascia si amplia e segue il terrazzo in direzione Nord-Sud presente tra la linea ferroviaria e la via Cederna-Gallarana; in corrispondenza del Canale Villorosi la fascia ne segue il rilevato per richiudersi sulla fascia B. Successivamente torna ad ampliarsi fino a seguire con direzione Nord-Sud la via Buonarroti; all'incrocio con il viale delle Industrie, la fascia ne segue il rilevato in direzione del Lambro per coincidere con un tratto di fascia B dalla quale, prima del depuratore, se ne discosta e segue il confine comunale.

In sponda destra, la fascia C si discosta in maniera non accentuata dalla B fino al Canale Villorosi, a valle del quale la C si allontana maggiormente dalla B per coincidere con elementi morfologici di origine naturale o antropica.

L'area in studio rientra in fascia C, che delimita una parte di territorio che può essere interessata da eventi di piena straordinari, tanto che le portate di riferimento risultano quella massima storicamente registrata, se corrispondente ad un tempo di ritorno superiore a 200 anni, oppure quella relativa ad un tempo di ritorno pari a 500 anni.

### **8.3. Reticolo idrografico**

Il Comune di Monza nel Luglio 2008 si è dotato di studio per l'individuazione del reticolo principale e minore e relative fasce di rispetto, ai sensi della D.G.R. 7/7868 del 2002 e D.G.R. 7/13950 del 2003.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	31	51



Le fasce di rispetto proposte e riportate nello stralcio della carta dei vincoli in figura 8.1 sono le seguenti.

Per il *reticolo principale*, in riferimento al R.D. 523/1904, la fascia di rispetto comprende l'alveo, le sponde e le aree di pertinenza dei corsi d'acqua per una distanza minima di 10 m dalla sommità della sponda incisa o dal piede esterno dell'argine (in presenza di argini in rilevato).

Nei tratti tombinati la fascia di rispetto si estende ad una distanza di 10 m su entrambi i lati del diametro esterno delle pareti del manufatto.

La fascia di rispetto del *reticolo idrico minore* si differenzia come riportato:

- per i canali derivatori (secondari): 6 m misurati a partire dal ciglio del canale. In corrispondenza dei tratti tombinati la fascia si estende a partire dal diametro esterno del manufatto/tubazione;
- per i canali diramatori (terziari): 5 m a partire dal ciglio del canale o dal piede esterno dell'argine. In corrispondenza dei tratti tombinati la fascia si estende a partire dal diametro esterno del manufatto/tubazione;
- per le rogge/fontanili ed altri corsi d'acqua attivi e/o riattivabili e/o con valenza morfologica: 10 m dal ciglio di sponda per i tratti idraulicamente attivi e più importanti, 6 m nei rami secondari;
- per le rogge intubate/dismesse: 4 m rispetto al tracciato desunto dai documenti storici, in ragione della loro possibile riattivazione in caso di esondazione.

#### **8.4. Rischio idraulico: classi di pericolosità e zonizzazione del rischio**

La classificazione della pericolosità idraulica, condotta seguendo le prescrizioni del DGR n. 7/7365 dell'11 Dicembre 2001, individua come parametri per la valutazione del rischio la probabilità dell'evento, il tirante idrico e la velocità.

La zonazione, di cui uno stralcio viene riportato in figura 8.4.1, individua quattro classi di rischio a gravità crescente alle quali sono state attribuite le seguenti definizioni:

- **Classe R1** – rischio moderato: per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	32	51

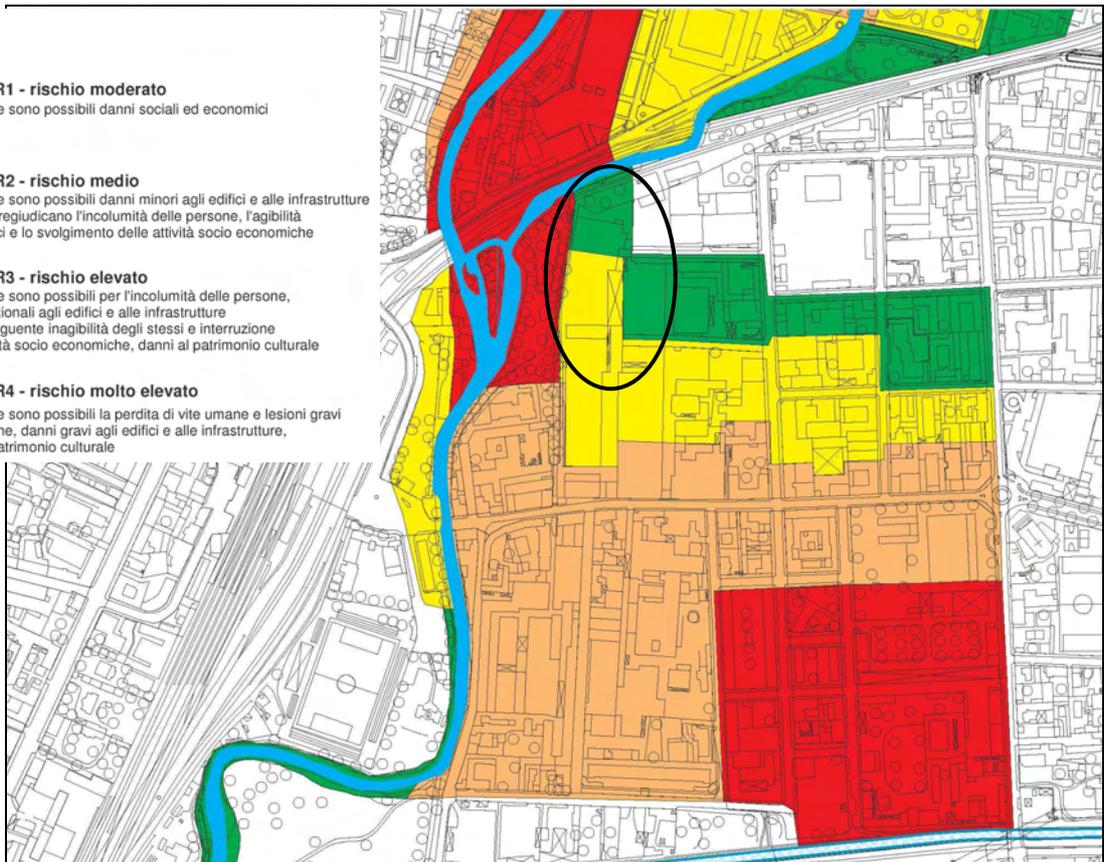


- **Classe R2** – rischio medio: per il quale sono possibili danni minori agli edifici ed alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche;
- **Classe R3** – rischio elevato: per il quale sono possibili per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale;
- **Classe R4** – rischio molto elevato: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici ed alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale.

Per quanto riguarda la zona d'intervento, ricade **parte in classe R1 e parte in R2.**

**LEGENDA**

-  **Classe R1 - rischio moderato**  
per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali
-  **Classe R2 - rischio medio**  
per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio economiche
-  **Classe R3 - rischio elevato**  
per il quale sono possibili per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e interruzione delle attività socio economiche, danni al patrimonio culturale
-  **Classe R4 - rischio molto elevato**  
per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale



**Figura 8.4.1** – Stralcio della **carta della zonazione delle classi di rischio**, nel cerchio nero l'area di studio. (Fonte: Piano di Governo del Territorio – Documento di Piano – PGT Comune di Monza)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	33	51



## 9. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Nel comune di Monza è prevista la risistemazione e riqualifica di una zona compresa tra le Vie Henseberger e Salvo D'Acquisto, attualmente sede di edifici industriali e artigianali.

L'intervento in progetto prevede di ristrutturare e recuperare una parte di edifici esistenti che diverranno ad uso commerciale ed una parte dell'area in studio vedrà, invece, nuove costruzioni ad uso residenziali; il resto della superficie sarà dedicata ad aree adibite a verde pubblico e percorsi ciclopeditoni. E' prevista inoltre la costruzione di parcheggi interrati fino ad una quota massima di circa -6.25 m dal piano campagna attuale. La zona oggetto di intervento si trova in fregio al fiume Lambro.

La presente relazione caratterizza dal punto di vista geologico, geomorfologico e idrogeologico i terreni sui quali avverranno le attività di ristrutturazione e riqualifica in progetto.

Le considerazioni sulla litologia e natura dei depositi presenti sono state effettuate anche sulla base delle informazioni raccolte in bibliografia, dall'osservazione della cartografia comunale disponibile e dalle stratigrafie dei sondaggi eseguiti durante l'indagine geognostica.

Dal punto di vista stratigrafico il sito risulta abbastanza omogeneo; in tutta la zona d'interesse si ritrovano, infatti, depositi costituiti da terreni a grana generalmente medio grossolana, sabbie e ghiaie con ciottoli.

I primi centimetri sono caratterizzati dalla presenza di pavimentazione, al di sotto del quale è presente uno strato eterogeneo di sottofondo di spessore variabile fino a circa 1.70 m da p.c. costituito da sabbia, ghiaia e ciottoli.

La componente principale dei terreni naturali è costituita da sabbia medio-fine con ghiaia da fine a grossolana e ciottoli passante in profondità a ghiaia con sabbia; dai 31 m dal p.c. è stato intercettato il substrato costituito dal "ceppo". Alle profondità comprese tra circa 1 m e 2 m dal p.c. è stato rinvenuto un livelletto di poca potenza (spessore massimo circa 0.70 m in S1) costituito da limo sabbioso marrone rossastro e sabbia limosa.

Nei sondaggi geognostici è stata rilevata falda freatica ad una profondità mediamente di 13 m dal p.c..

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	34	51



Come riportato nel dettaglio nel documento al capitolo 4, la profondità della prima falda in quest'area è, indicato dalla carta del PGT di Monza, di circa 15-20 m dal p.c.; le oscillazioni dovute ad esempio alle intense piogge di questi ultimi periodi hanno visto un innalzamento registrato durante l'esecuzione dei sondaggi, fino a circa 11 m dal p.c., mediamente di circa 13 m dal p.c..

Ai fini della classificazione sismica proposta dalla normativa, considerando i valori di velocità di propagazione delle onde di taglio ricavati dalla prova down-hole eseguita nel foro di sondaggio S3, i suoli in esame rientrano nella categoria sismica dei suoli **B** ovvero “*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{S,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero  $N_{SPT,30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $c_{u,30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina)*”.

E' stata, inoltre, riportata, a seguito dell'elaborazione dei dati in sito e di laboratorio, una stratigrafia di progetto caratterizzante l'area oggetto di studio, che definisce le unità presenti e la natura litologica dei terreni rilevati oltre a riportare i parametri geotecnici rappresentativi di ogni livello individuato.

**GARASSINO S.r.l.**



*Sara Gorla*

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	35	51

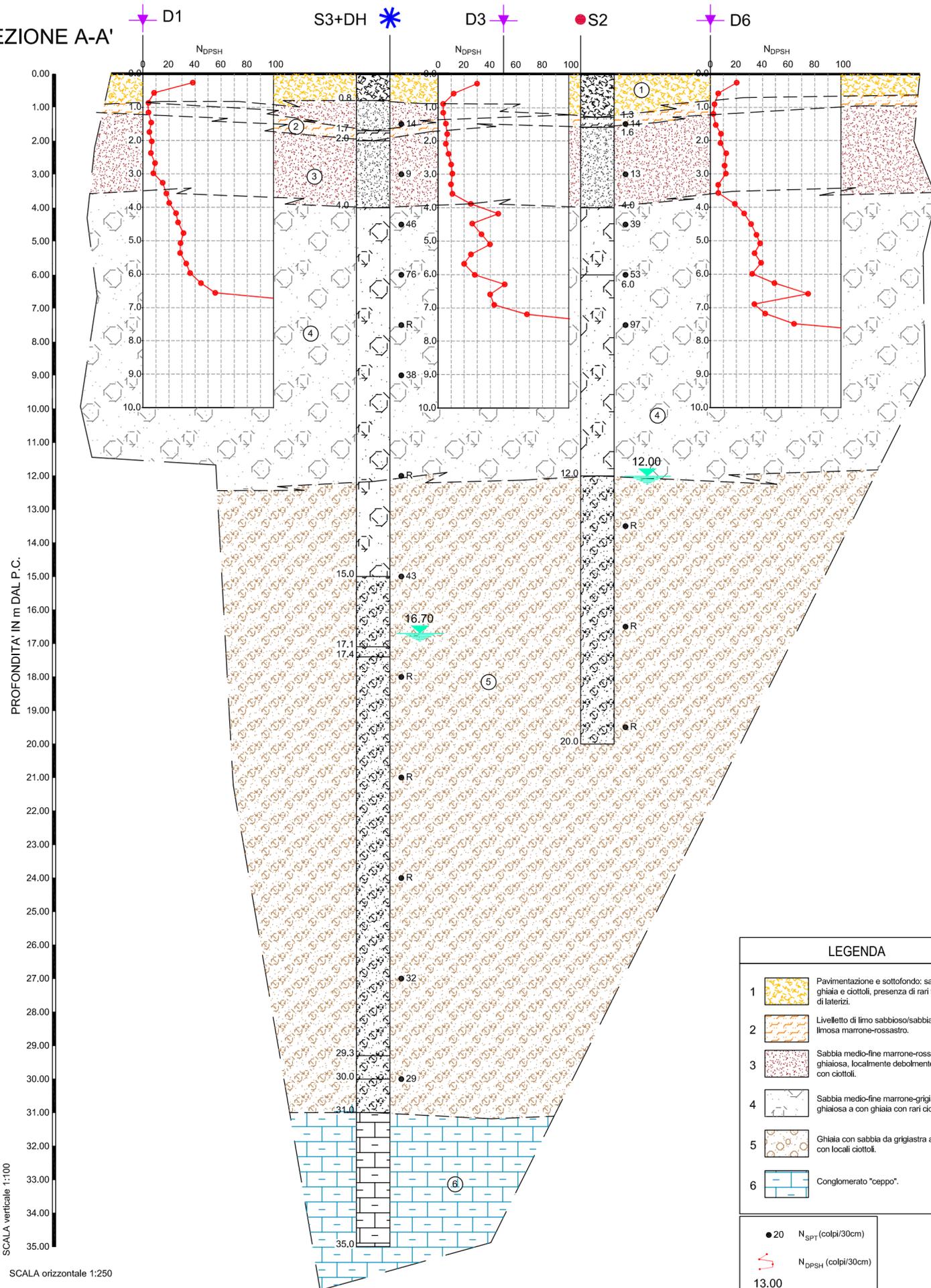


## ALLEGATO 1

### *Sezioni stratigrafiche*

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	36	51

# SEZIONE A-A'



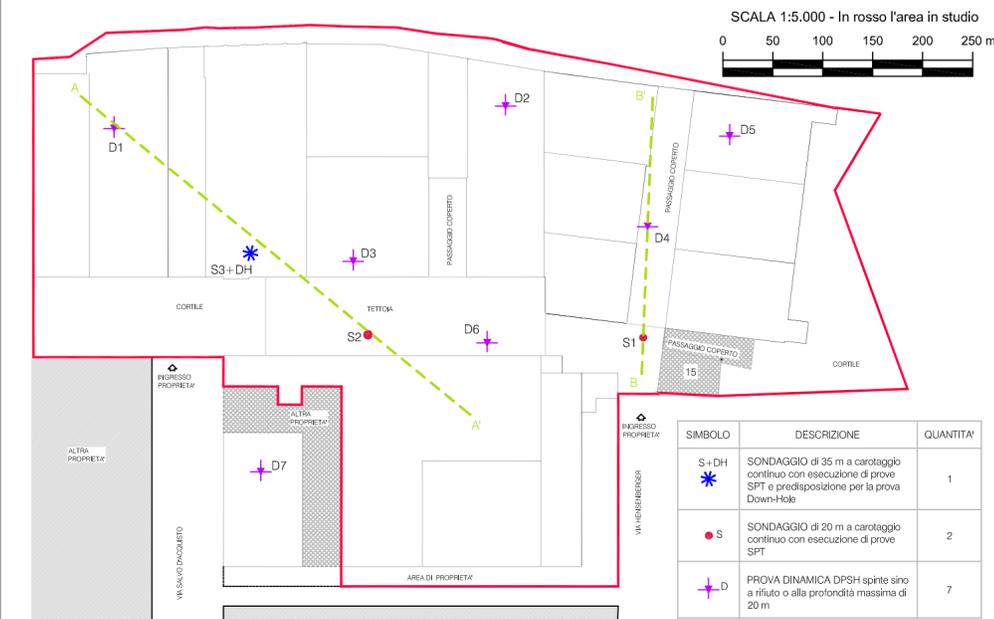
LEGENDA	
1	Pavimentazione e sottofondo: sabbia, ghiaia e ciottoli, presenza di rari frammenti di laterizi.
2	Livello di limo sabbioso/sabbia fine limosa marrone-rossastro.
3	Sabbia medio-fine marrone-rossastra ghiaiosa, localmente debolmente limosa con ciottoli.
4	Sabbia medio-fine marrone-grigiastra da ghiaiosa a con ghiaia con rari ciottoli.
5	Ghiaia con sabbia da grigiastra a marrone con locali ciottoli.
6	Conglomerato "ceppo".

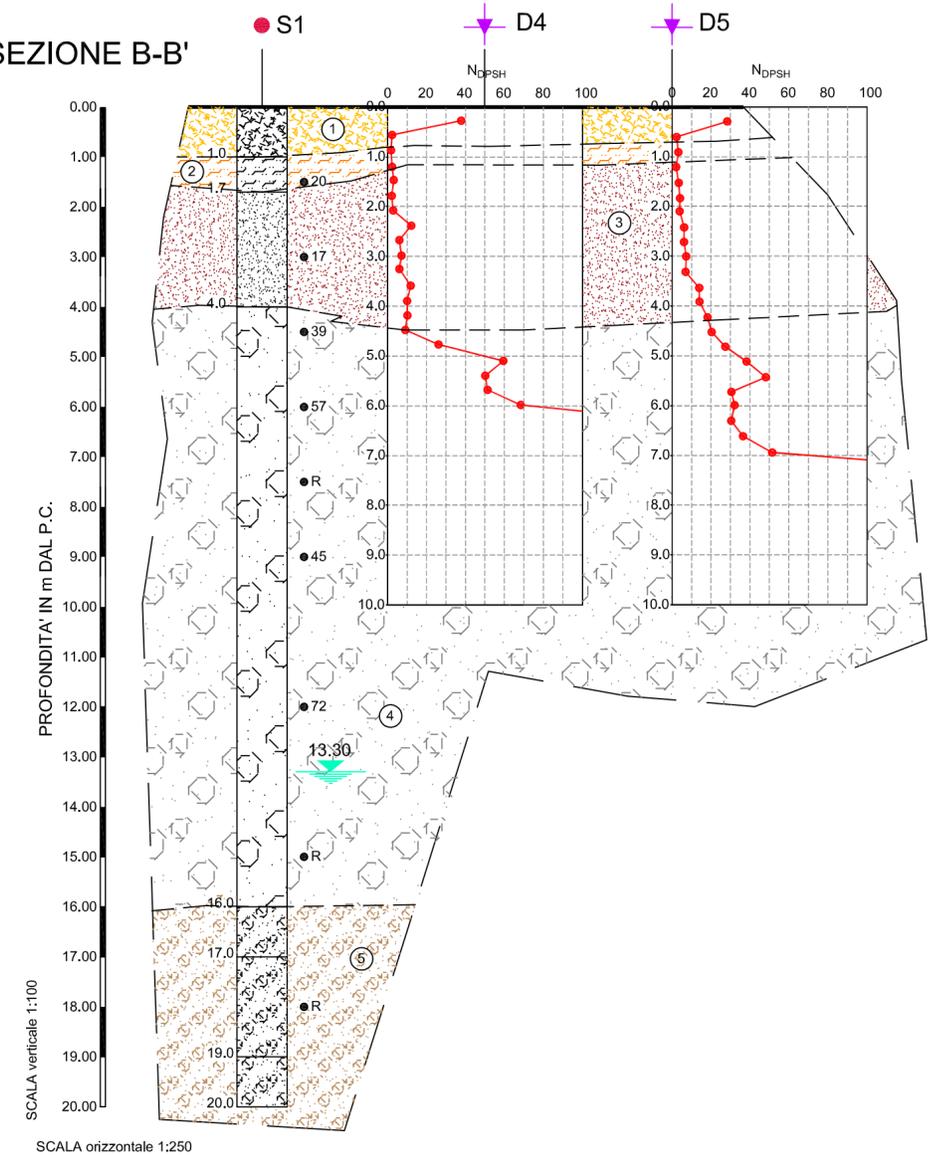
● 20	N <sub>SPT</sub> (colpi/30cm)
○	N <sub>DPSH</sub> (colpi/30cm)
↓	13.00

PROFONDITA' IN m DAL P.C.  
SCALA verticale 1:100  
SCALA orizzontale 1:250

SCALA 1:5.000 - In rosso l'area in studio  
0 50 100 150 200 250 m



# SEZIONE B-B'



DESCRIZIONE/Description		Dis. N°/Draw. n°
MONZA - Via Hensemberger - Via Salvo D'Acquisto		All. 1
Sezioni stratigrafiche		
0	28.11.14	S. G.
REV.	DATA/Date	PREP.
		FILE: 2459

SCALA verticale 1:100

SCALA orizzontale 1:250

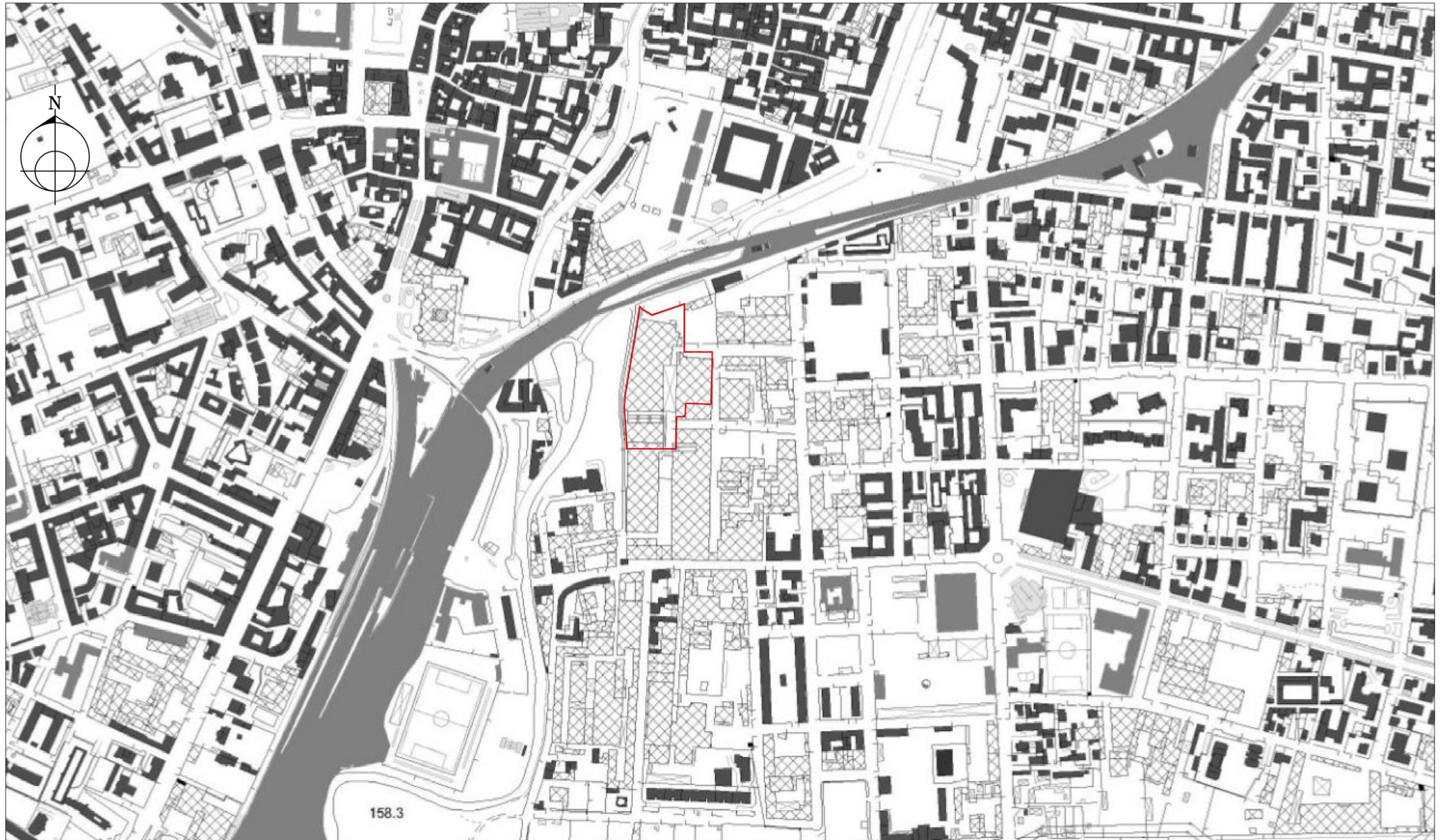


## ALLEGATO 2

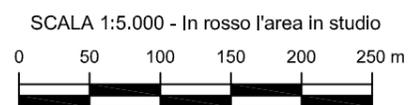
*Stralcio della Carta Tecnica Regionale – scala 1:5.000*

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	38	51

Azienda con Sistema Gestione Qualità ISO 9001:2008 certificato da ICMQ  
Company with Quality Management System ISO 9001:2008 certified by ICMQ



Fonte: Dati cartografici – Comune di Monza - Sistema Informativo Territoriale: CTR 1:10.000



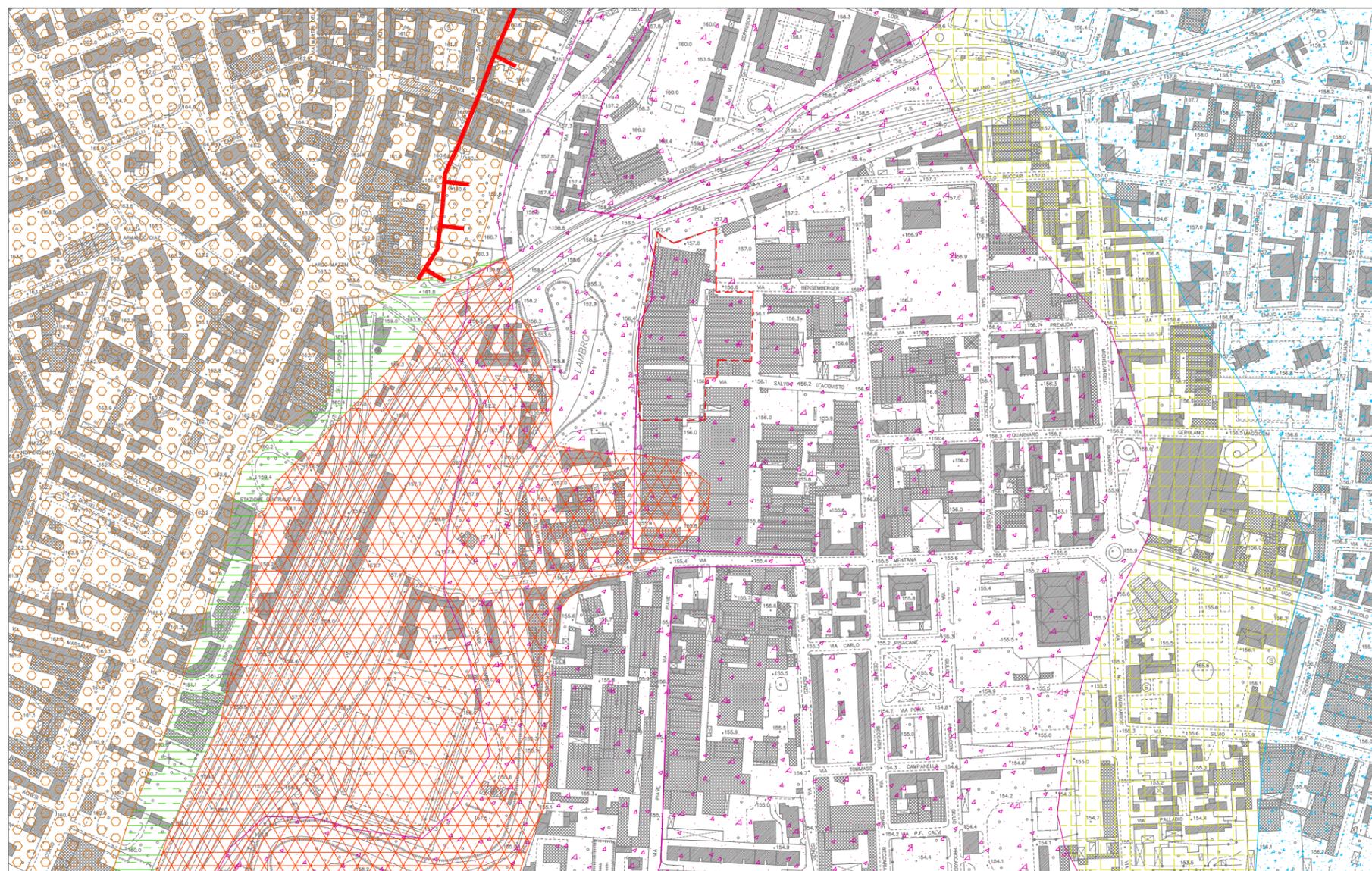
DESCRIZIONE/Description			Dis. N°/Draw. n°
MONZA - Via Hensemberger - Via Salvo D'Acquisto			All. 2
Stralcio della Carta Tecnica Regionale			
0	20.11.14	S. G.	
REV.	DATA/Date	PREP.	FILE: 2459



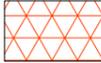
## ALLEGATO 3

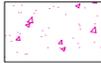
### *Stralcio della Carta Geologica – scala 1:5.000*

<b>DATA DATE</b>	<b>DOCUMENTO DOCUMENT</b>	<b>COMMESSA JOB</b>	<b>PROTOCOLLO DOC. No.</b>	<b>REVISIONE REVISION</b>	<b>PAG. PAGE</b>	<b>PAG. TOT. TOT. PAGES</b>
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	40	51



## LEGENDA

- 

Superfici con forte rimaneggiamento antropico.
- 

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

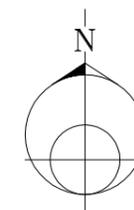
Terrazzi vallivi: superfici marginali della valle del Lambro, rilevate rispetto alle precedenti, controllate da dinamiche fluviali recenti (Olocene antico o recente). Substrati sabbioso limosi o sabbioso ghiaiosi.
- 

Superfici debolmente inclinate, di raccordo tra i terrazzi vallivi ed il fondovalle del Lambro.
- 

Livello fondamentale della Pianura: superfici stabili, legate a dinamiche fluvio-glaciali e fluviali pleistoceniche. Substrati costituiti da ghiaie sabbiose, localmente sabbie e sabbie ghiaiose, generalmente affrancati da idromorfia. Locale presenza di zone cementate ("Ceppo") anche prossime al piano campagna.
- 

Superfici di raccordo tra i terrazzi antichi e le zone a quote inferiori.
- 

Orlo di scarpata principale.



SCALA 1:5.000 - In rosso l'area in studio



CARTA TECNICA NUMERICA - Comune di Monza - Fogli n°22 e n°27.  
 Tratto dalla Tav.1 - Parte Geologica - Geologia e Geomorfologia alla scala 1:10.000  
 Comune di Monza - Allegati al PGT  
 Tratto dal Piano di Governo del Territorio – Documento di Piano – PGT Comune di Monza

DESCRIZIONE/Description

MONZA - Via Henseberger - Via Salvo D'Acquisto  
 Stralcio della Carta Geologica

Dis. N°/Draw. n°

**All. 3**

0	20.11.14	S. G.
REV.	DATA/Date	PREP.

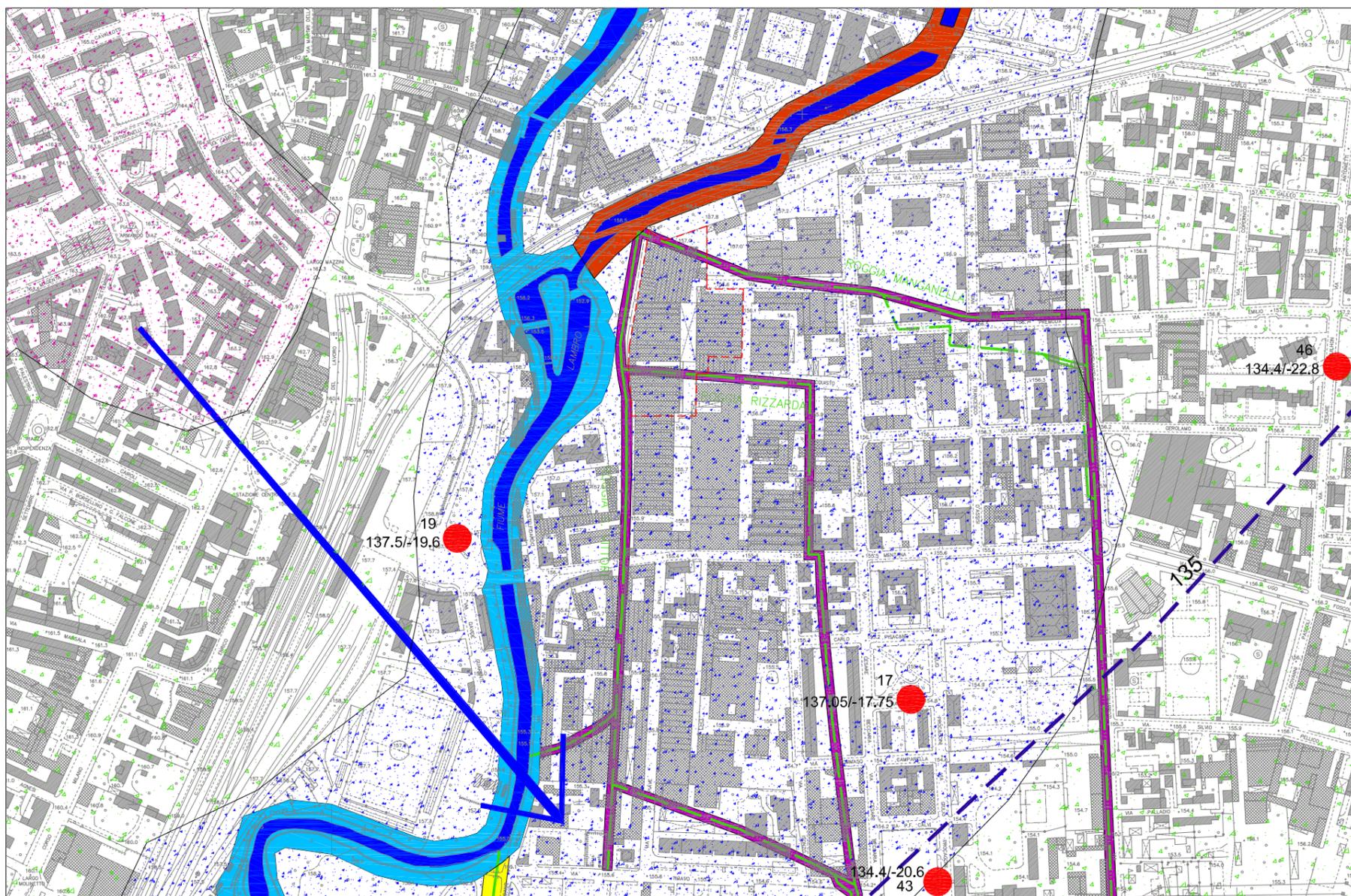
FILE: 2459



## ALLEGATO 4

*Stralcio della Carta Idrogeologica e Idrografica – scala 1:5.000*

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	42	51



### LEGENDA - Reticolo idrografico

-  Reticolo idrografico principale: Fiume Lambro, Canale Villoresi e Canale Lambretto. Stato di attività: tratti attivi e/o riattivabili in condizioni di piena.
-  Reticolo idrografico minore: Rogge derivate dal Fiume Lambro. Stato di attività: tratti intubati / dismessi (riattivabili in condizioni di piena).
-  Reticolo idrografico minore: Rogge derivate dal Fiume Lambro. Stato di attività: tratti attivi e/o riattivabili in condizioni di piena.

### LEGENDA - Fasce di rispetto

-  Reticolo principale: 10 metri dal ciglio della scarpata e/o piede esterno dell'argine.
-  Reticolo minore: rogge attive/riattivabili e/o con valenza morfologica: 10 metri dal ciglio del canale o piede esterno dell'argine.
-  Reticolo minore: rogge intubate/dismesse: 4 metri dal ciglio del canale.
-  Reticolo minore: fontanile ed altri corsi d'acqua: 10 metri dal ciglio del canale o piede esterno dell'argine.

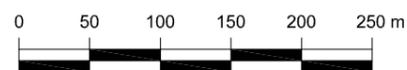
### LEGENDA - Soggiacenza

- Aree di uguale soggiacenza (in m dal p.c.):
-  15 - 20 m
  -  20 - 25 m
  -  25 - 30 m

### LEGENDA - Simboli

-  Linee isopiezometriche (in m s.l.m.).
-  Pozzi misurati: pozzi pubblici attivi. Piezometria / Soggiacenza.
-  Direzione di flusso della falda.

SCALA 1:5.000 - In rosso l'area in studio



CARTA TECNICA NUMERICA - Comune di Monza - Fogli n°22 e n°27.  
 Tratto dalla Tav.C13 2C - Individuazione del reticolo idrografico principale e minore e delle relative fasce di rispetto alla scala 1:5.000  
 Tratto dalla Tav.6 - Parte Geologica - Isopiezometriche e soggiacenza alla scala 1:10.000  
 Comune di Monza - Allegati al PGT  
 Tratto dal Piano di Governo del Territorio – Documento di Piano – PGT Comune di Monza

DESCRIZIONE/Description

MONZA - Via Hensemberger - Via Salvo D'Acquisto  
 Stralcio della Carta Idrogeologica e Idrografica

Dis. N°/Draw. n°

**All. 4**

0	21.11.14	S. G.
REV.	DATA/Date	PREP.

FILE: 2459



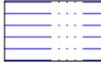
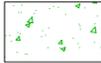
## ALLEGATO 5

*Stralcio della Carta della Caratterizzazione geologico-tecnica – scala 1:5.000*

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	44	51

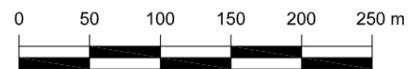


## LEGENDA

- 
 Sabbie, sabbie ghiaiose e limi sabbiosi delle alluvioni recenti e attuali. Caratteristiche geotecniche mediamente buone. Possibile presenza di lenti di materiale fine con bassa capacità portante.
- 
 Ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose con buone caratteristiche geotecniche.
- 
 Ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose; livelli cementati e zone con materiale poco compatto. Forte variabilità laterale e verticale dei caratteri geotecnici.



SCALA 1:5.000 - In rosso l'area in studio



CARTA TECNICA NUMERICA - Comune di Monza - Fogli n°22 e n°27.  
 Tratto dalla Tav.3 - Parte Geologica - Caratterizzazione geologico-tecnica alla scala 1:10.000  
 Comune di Monza - Allegati al PGT

Tratto dal Piano di Governo del Territorio – Documento di Piano – PGT Comune di Monza

DESCRIZIONE/Description

MONZA - Via Henseberger - Via Salvo D'Acquisto  
 Stralcio della Carta della Caratterizzazione geologico-tecnica

Dis. N°/Draw. n°

**All. 5**

0	20.11.14	S. G.
REV.	DATA/Date	PREP.

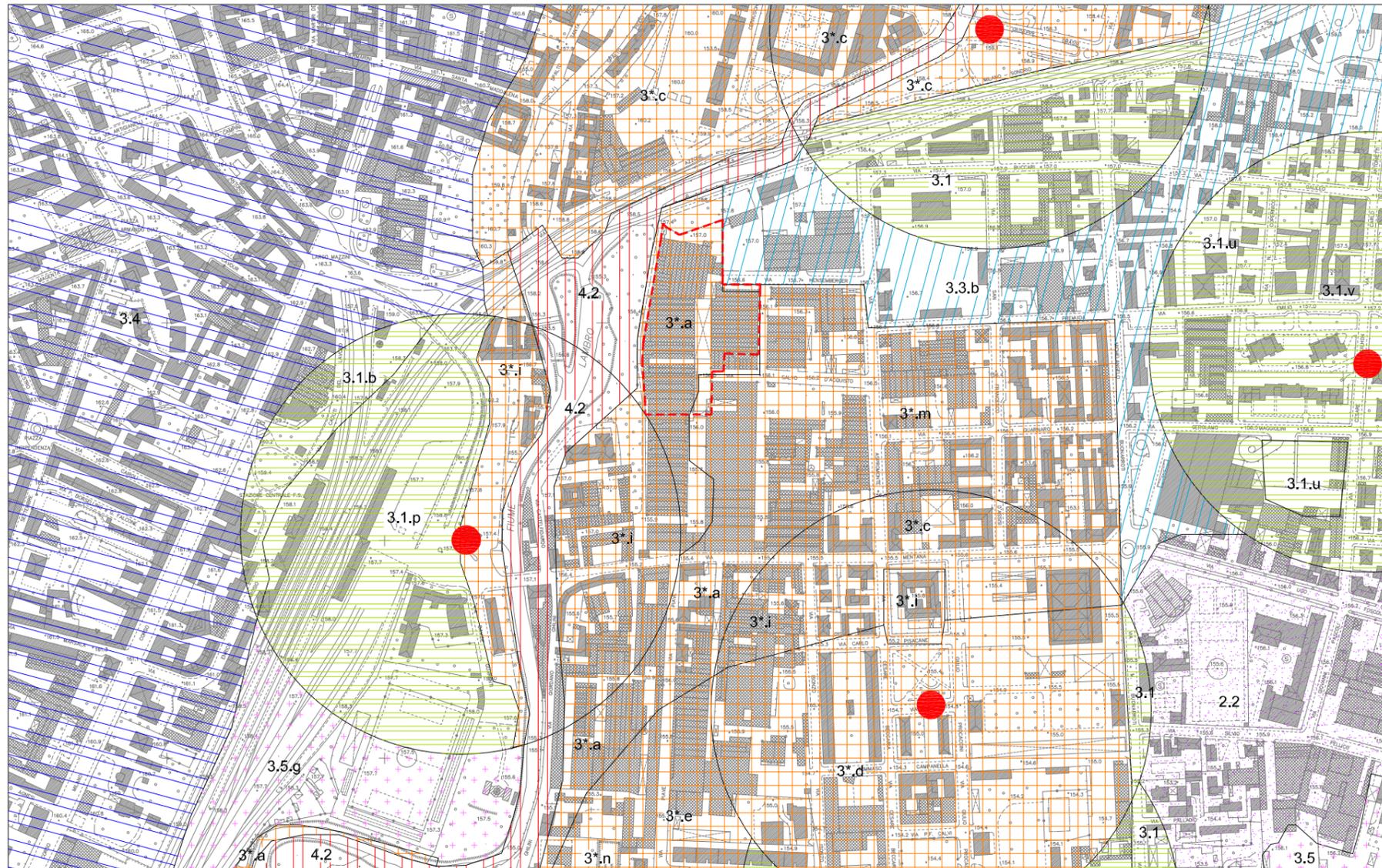
FILE: 2459



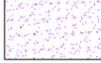
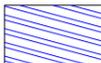
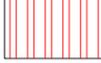
## ALLEGATO 6

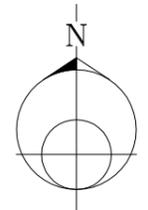
*Stralcio della Carta di Fattibilità geologica – scala 1:5.000*

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	46	51

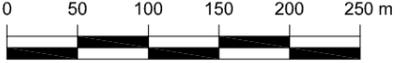


### LEGENDA - Classi di fattibilità e fattori determinanti

- 
 Classe di fattibilità 2: fattibilità con modeste limitazioni.  
 Sottoclasse 2.2: aree ad elevata vulnerabilità degli acquiferi superficiali e/o con bassa soggiacenza della falda.
- 
 Classe di fattibilità 3: fattibilità con consistenti limitazioni  
 Sottoclasse 3.1: area di rispetto dei pozzi (200 m)
- 
 Sottoclasse 3.3: vulnerabilità della falda molto elevata con contaminazione della falda profonda
- 
 Sottoclasse 3.4: disomogeneità laterali e verticali nel substrato geologico
- 
 Sottoclasse 3.5: riporti di materiale e bonifiche
- 
 Classe di fattibilità 3\*: fattibilità con limitazioni dovute al rischio idraulico.
- 
 Classe di fattibilità 4: fattibilità con gravi limitazioni.  
 Sottoclasse 4.1: aree di tutela assoluta dei pozzi (10 m)
- 
 Sottoclasse 4.2: Fascia A e B del PAI all'esterno dei centri edificati



SCALA 1:5.000 - In rosso l'area in studio



CARTA TECNICA NUMERICA - Comune di Monza - Fogli n°22 e n°27.  
 Tratto dalla Tav.13c - Parte Geologica - Fattibilità geologica alla scala 1:5.000  
 Comune di Monza - Allegati al PGT

Tratto dal Piano di Governo del Territorio – Documento di Piano – PGT Comune di Monza

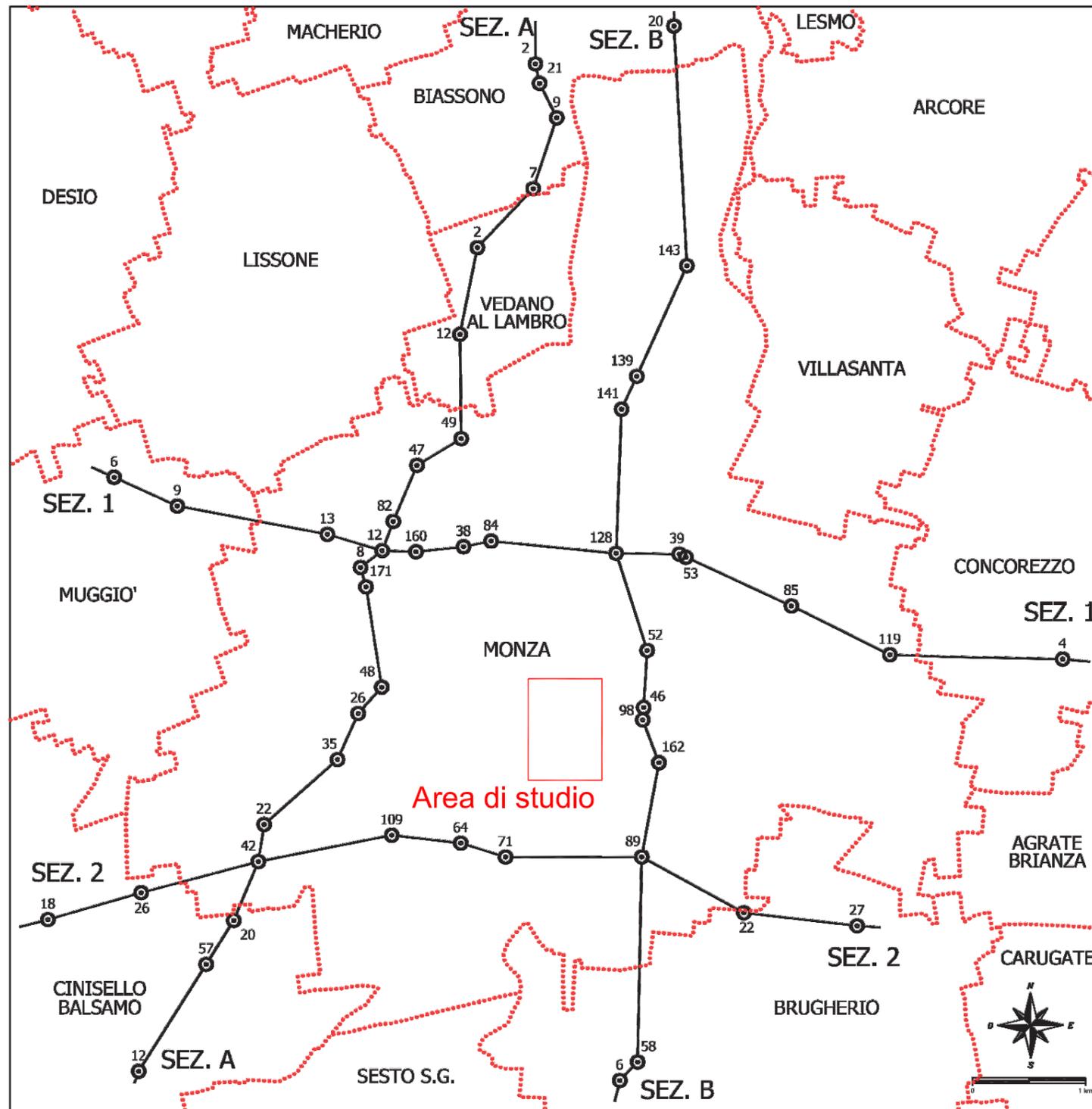
DESCRIZIONE/Description			Dis. N°/Draw. n°
MONZA - Via Hensemberger - Via Salvo D'Acquisto Stralcio della Carta di Fattibilità geologica			<b>All. 6</b>
0	21.11.14	S. G.	
REV.	DATA/Date	PREP.	FILE: 2459



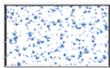
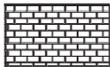
**ALLEGATO 7**  
*Sezioni idrogeologiche*

<b>DATA</b> <i>DATE</i>	<b>DOCUMENTO</b> <i>DOCUMENT</i>	<b>COMMESSA</b> <i>JOB</i>	<b>PROTOCOLLO</b> <i>DOC. No.</i>	<b>REVISIONE</b> <i>REVISION</i>	<b>PAG.</b> <i>PAGE</i>	<b>PAG. TOT.</b> <i>TOT. PAGES</i>
21.11.14	Relazione geologica	2459	30	00	48	51

# TRACCIA DELLE SEZIONI



**LEGENDA**

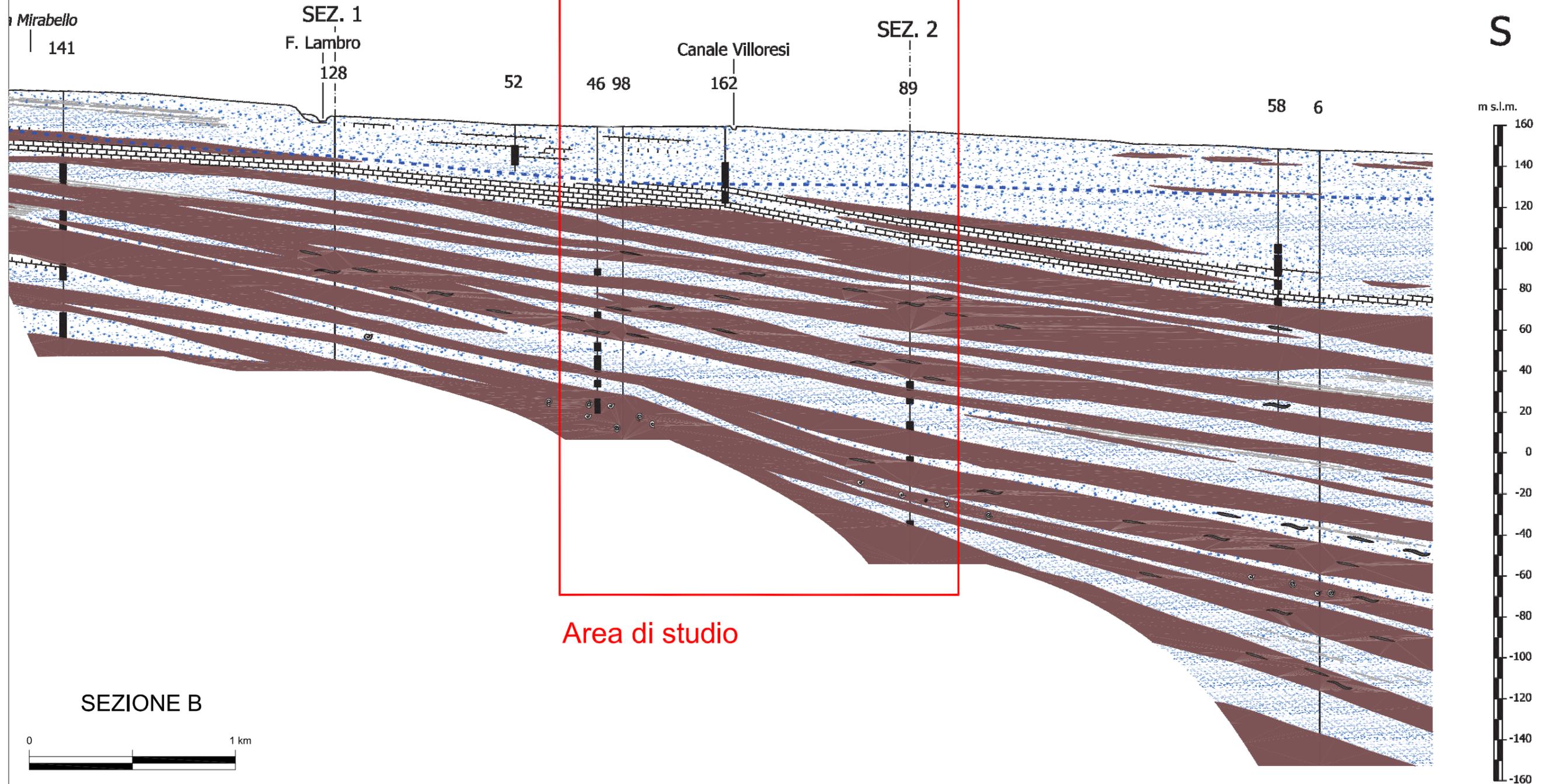
-  Ghiaie
-  Conglomerati
-  Sabbie
-  Limi
-  Argille
-  Torbe
-  Fossili
-  Pozzi e filtri
-  Superficie piezometrica giugno 2003

CARTA TECNICA NUMERICA - Comune di Monza - Fogli n°22 e n°27.  
 Tratto dalla Tav.4 - Parte Geologica - Sezioni idrogeologiche scale orizz. 1:20.000/ vert. 1:2.000  
 Comune di Monza - Allegati al PGT  
 Tratto dal Piano di Governo del Territorio - Documento di Piano - PGT Comune di Monza

DESCRIZIONE/Description			Dis. N°/Draw. n°
MONZA - Via Hensemberger - Via Salvo D'Acquisto			<b>All. 7</b>
Sezioni idrogeologiche - traccia delle sezioni e legenda			Pag. 1/3
0	20.11.14	S. G.	
REV.	DATA/Date	PREP.	FILE: 2459

MONZA

BRUGHERIO



S

Area di studio

SEZIONE B



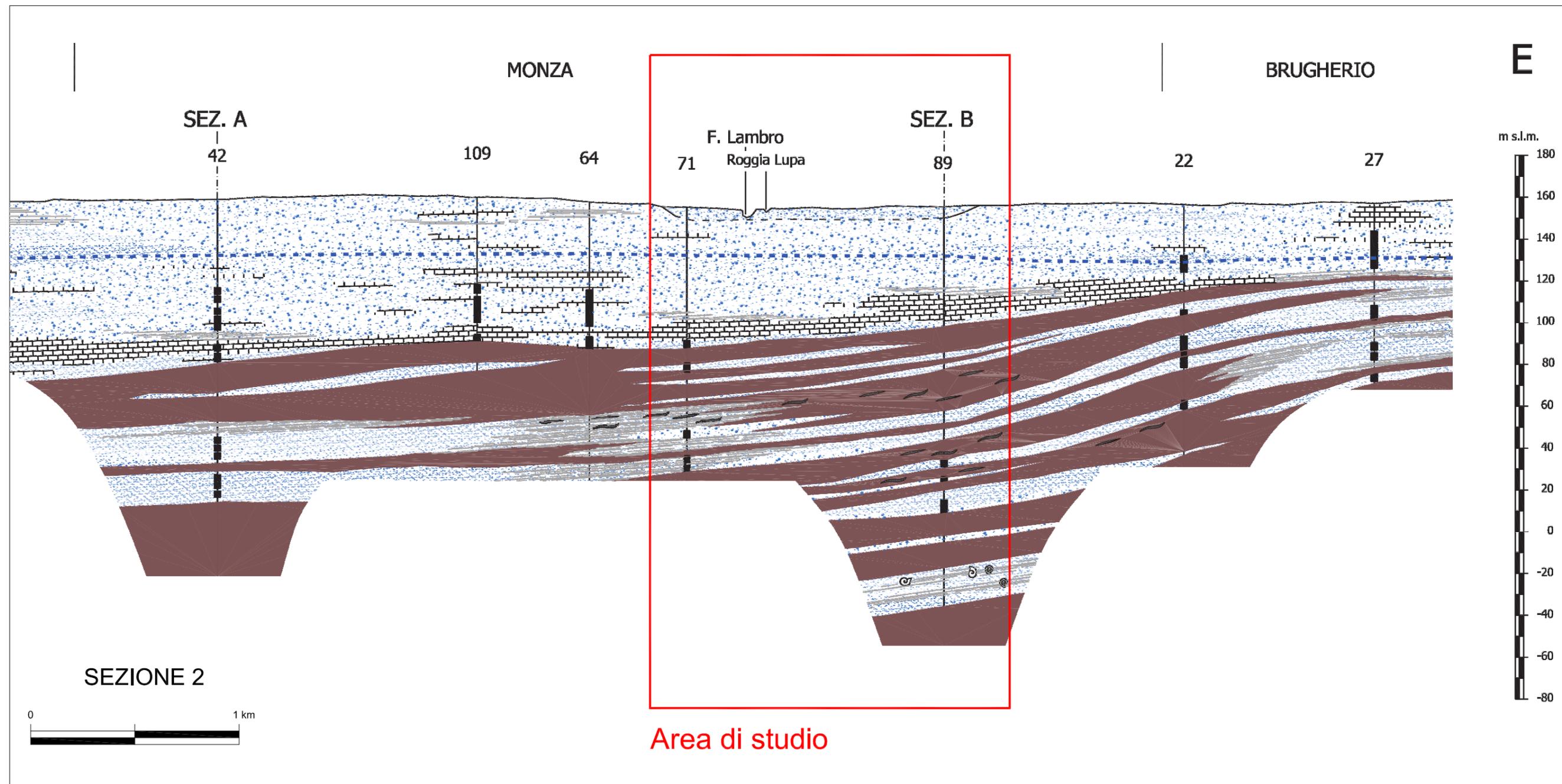
CARTA TECNICA NUMERICA - Comune di Monza - Fogli n°22 e n°27.  
 Tratto dalla Tav.4 - Parte Geologica - Sezioni idrogeologiche scale orizz. 1:20.000/ vert. 1:2.000  
 Comune di Monza - Allegati al PGT

Tratto dal Piano di Governo del Territorio – Documento di Piano – PGT Comune di Monza

DESCRIZIONE/Description

MONZA - Via Henseberger - Via Salvo D'Acquisto  
 Sezioni idrogeologiche - traccia delle sezioni e legenda

			Dis. N°/Draw. n°
			<b>All. 7</b>
			Pag. 2/3
0	20.11.14	S. G.	
REV.	DATA/Date	PREP.	FILE: 2459



CARTA TECNICA NUMERICA - Comune di Monza - Fogli n°22 e n°27.  
 Tratto dalla Tav.4 - Parte Geologica - Sezioni idrogeologiche scale orizz. 1:20.000/ vert. 1:2.000  
 Comune di Monza - Allegati al PGT

Tratto dal Piano di Governo del Territorio – Documento di Piano – PGT Comune di Monza

DESCRIZIONE/Description

MONZA - Via Hensemberger - Via Salvo D'Acquisto  
 Sezioni idrogeologiche - traccia delle sezioni e legenda

			Dis. N°/Draw. n°
			<b>All. 7</b>
			Pag. 3/3
0	20.11.14	S. G.	
REV.	DATA/Date	PREP.	FILE: 2459