

P.I.I. area ex Garbagnati via Val d'Ossola	ISO FON snc Valutazione previsionale del clima acustico	Relazione Tecnica
Comune di Monza		14C052 VCA rev.2 del 11/05/2015

Il microfono dello strumento, dotato di cuffia antivento ed orientato verso la sorgente di rumore, è stato posto a una quota da terra pari a 4 mt tramite apposito cavo di prolunga.

La misura si è svolta in condizioni di normale circolazione del traffico ferroviario e in condizioni meteorologiche buone con assenza di vento.

Il fonometro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast" e per consentire la determinazione dell'orario d'inizio, del valore del livello di esposizione sonora LAE e del profilo temporale LAF(t) dei singoli transiti dei convogli.

Per una corretta determinazione dei livelli di esposizione, occorre che i valori di LAFmax siano almeno di 10 dB(A) superiori al livello sonoro residuo.

Poiché il transito dei treni è stato acquisito tramite il software di registrazione sonora presente nel fonometro è stato possibile individuare i transiti di convogli ferroviari e selezionare quelli invalidati da eventi sonori eccezionali.

Il numero di transiti di convogli ferroviari invalidati non ha superato il 10% del numero totale (in caso contrario, ai fini della validità del valore di LAeq,TR, il valore di LAE di ciascun transito invalidato può essere sostituito dal valore medio aritmetico di LAE calcolato sui restanti transiti).

I valori LAeq,TR sono stati poi determinati in base alla relazione seguente:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{AEi}} \right) - k \quad dB(A)$$

dove:

TR è il periodo di riferimento Diurno o Notturmo;

n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR;

k =47,6 dB(A) nel periodo diurno (06-22)

k =44,6 dB(A) nel periodo notturno (22-06).

P.I.I. area ex Garbagnati via Val d'Ossola	ISO FON snc Valutazione previsionale del clima acustico	Relazione Tecnica
Comune di Monza		14C052 VCA rev.2 del 11/05/2015

5. VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO

5.1-CONFRONTO CON I LIMITI DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Punto	Leq dB(A) diurno	Leq dB(A) Notturmo	LIMITE Diurno Classe IV	LIMITE Notturmo Classe IV	Rispetto D	Rispetto N
P1	48,5	43,7	65	55	OK	OK
P2	36,7	-	65	55	OK	
P3	41	-	65	55	OK	
P4	48,3*	-	65	55	OK	
P5	38,3	-	65	55	OK	
P6	38	-	65	55	OK	

*Rumore dello scorrere del fiume Lambro

Non sono state rilevate componenti impulsive, tonali e/o di bassa frequenza nel rumore ambientale.

In tutti i punti di misura livelli diurni sono già molto inferiori al limite notturno.

All'esito dei sopralluoghi e tenendo conto quindi del normale abbassamento dei livelli sonori in periodo notturno, si può prevedere con sicurezza anche il rispetto dei limiti notturni.

Non vi è quindi superamento dei limiti assoluti di immissione.

5.2-CONFRONTO CON I LIMITI DEFINITI DAL DPR 30 MARZO 2004.

La linea Milano-Monza interessata dalle misure è costituita da sei binari a piano campagna.

Su di essa transitano i convogli di svariate linee passeggeri (da orario in vigore: 327 treni Diurni e 27 treni Notturmi) come da elenco:

MILANO-CHIASSO-ZURIGO

MILANO-LECCO

MILANO-SARONNO

P.I.I. area ex Garbagnati via Val d'Ossola	ISO FON snc <i>Valutazione previsionale del clima acustico</i>	Relazione Tecnica
Comune di Monza		14C052 VCA rev.2 del 11/05/2015

MILANO SONDRIO
SARONNO-ALBAIRATE
MILANO-BERGAMO
MILANO-COMO
MILANO-BESANA

Inoltre vi è il transito complessivo di 50 treni merci.

In maggioranza i treni sono in arrivo o partenza dalla stazione di Monza con velocità limitata.

LIMITI TRAFFICO FERROVIARIO D.P.R. n.459

P.to	LAeq,TR dB(A) diurno	LIMITE Diurno Fascia B- 100/250 mt	n.transiti	Transiti invalidati
P1	53	65	350	9

LIMITI TRAFFICO FERROVIARIO D.P.R. n.459

P.to	LAeq,TR dB(A) diurno	LIMITE Diurno Fascia B- 100/250 mt	n.transiti	Transiti invalidati
P1	41	55	42	3

Non vi è quindi superamento dei limiti Fissati dal DPR.

Per quanto riguarda lo sviluppo futuro della linea ferroviaria risulta essere tramontata l'ipotesi di un consistente potenziamento della linea Milano-Chiasso, la cosiddetta TAV merci del San Gottardo, nell'ambito dell'accesso al corridoio Alptransit.

In particolare il raddoppio dei due binari della tratta Monza-Chiasso previsto nel progetto originario non si farà e ci si limiterà solamente, in collaborazione con le ferrovie elvetiche, ad una riqualificazione della linea Milano-Chiasso onde permettere a convogli merci di sagoma mt 4 di transitare sui binari esistenti e nelle gallerie ampliate.

P.I.I. area ex Garbagnati via Val d'Ossola	ISOFON snc Valutazione previsionale del clima acustico	Relazione Tecnica
Comune di Monza		14C052 VCA rev.2 del 11/05/2015

Sulla linea si registrerà pertanto un incremento da 50 a 170 treni merci entro il 2025. Tale incremento non dovrebbe compromettere il rispetto dei limiti, si ritiene comunque consigliabile in via cautelativa, prevedere lungo il tratto di confine prospiciente la linea ferroviaria un terrapieno di altezza almeno 2 mt piantumato con opportune essenze.



5.3-TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

Non sono previste variazioni consistenti della variabilità generale esistente, è però prevista la realizzazione di strade interne a servizio della residenza.

Tale viabilità sarà interessata essenzialmente dal traffico locale dei residenti.

E' prevista anche una Volumetria/slp destinata a Commerciale – Ricettivo – Integrativo pari a mc 20.016/mq 6.672

Dato che la progettazione è da considerarsi assolutamente preliminare, in pratica in questa fase vi è solo la possibilità (è anzi più probabile che in fase esecutiva diventino residenze) che nell'area possano essere edificati dei fabbricati a destinazione non residenziale, ma non è noto precisamente quali tipologie di attività eventualmente potranno insediarsi.

I titolari delle future attività, in sede di rilascio degli opportuni permessi, dovranno presentare idonea valutazione di impatto acustico ambientale che attesti il rispetto dei limiti di legge e relazione preliminare sui requisiti acustici passivi DPCM 05/12/97.

P.I.I. area ex Garbagnati via Val d'Ossola	ISOFON snc Valutazione previsionale del clima acustico	Relazione Tecnica
Comune di Monza		14C052 VCA rev.2 del 11/05/2015

Nel presente documento si effettua pertanto una stima degli effetti del solo traffico dei residenti.

Le unità abitative ammontano a ca. 300, quindi tenendo conto di 3 pp per unità abitativa i residenti risulterebbero pari a ca 900.

Cautelativamente poniamo n.1 automobile ogni 2 pp. quindi 450 veicoli totali dei residenti.

In una situazione siffatta si riscontrano picchi di traffico nelle ore di punta, specie al mattino (per raggiungere posti di lavoro, portare figli a scuola ecc.), mentre nelle altre ore del giorno il traffico è scarso (sporadico di notte).

Consideriamo cautelativamente una media oraria di veicoli in movimento pari al 60%, 270 autoveicoli, avremo quindi:

$$L_{A,eq} = 0,13 v + 10,2 \log_{10}(l + 6 p) - 17,5 \log_{10}(d) + 49,5 \quad (\text{dB(A)})$$

Velocità media (v) (km/h)	50
N°veicoli pesanti all'ora (p)	0
N°veicoli leggeri all'ora (l)	270
Distanza sorgente - ricevitori mt	12
LA eq	61,9

Il valore stimato, nelle ipotesi largamente cautelative adottate, è inferiore al limite di zona diurno della classe IV.

Si Ricorda infine che gli edifici verranno progettati e costruiti in ottemperanza al DPCM 05/12/97 "Requisiti acustici passivi degli elementi costruttivi".

In particolar modo l'indice di isolamento acustico delle facciate D2m,nT dovrà quindi essere garantito superiore a 40 dB.

Con tale valore di indice di isolamento si puo' affermare con relativa sicurezza, che anche in caso di un eventuale incremento dei livelli emessi dalle sorgenti mobili comunque verrà rispettato il limite di 40 dB(A) Leq notturno a finestre chiuse.

<i>P.I.I. area ex Garbagnati via Val d'Ossola</i>	ISO FON snc Valutazione previsionale del clima acustico	<i>Relazione Tecnica</i>
<i>Comune di Monza</i>		<i>14C052 VCA rev.2 del 11/05/2015</i>

ISO FON snc

ing. Luigi Galbiati



tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale (art.2 legge 26/10/95n.447)
decreto reg. Lombardia n.2251 del 09/06/97

N.B. La presente relazione è stata elaborata in base anche a dichiarazioni e
documentazioni tecniche fornite dal cliente.

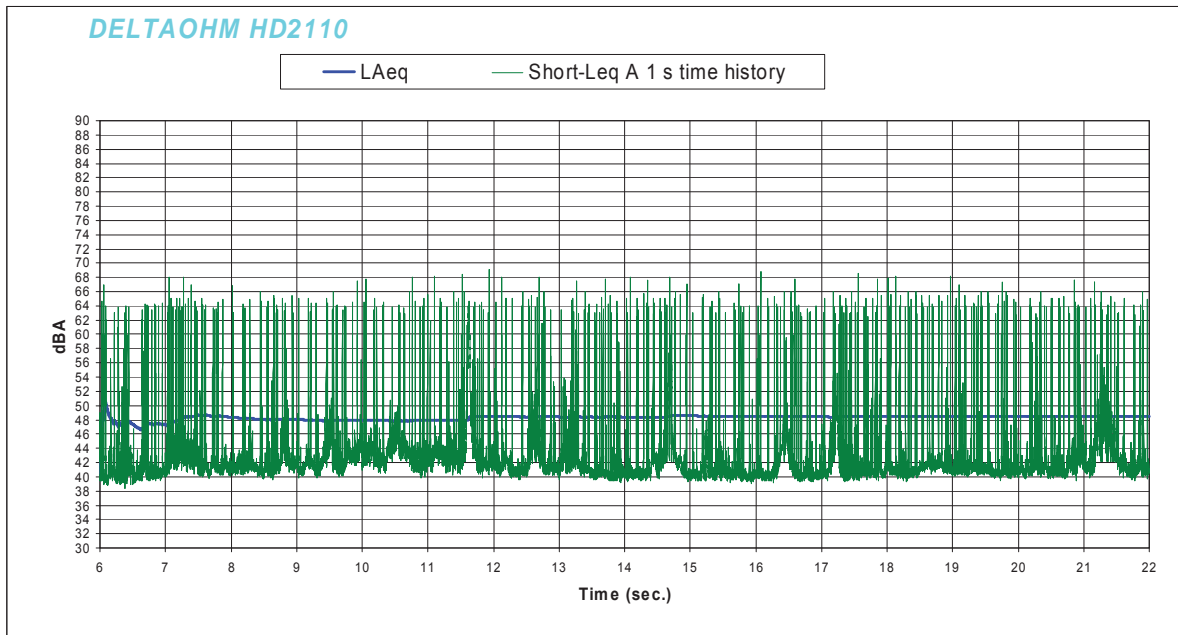
All.ti:

Report di misura

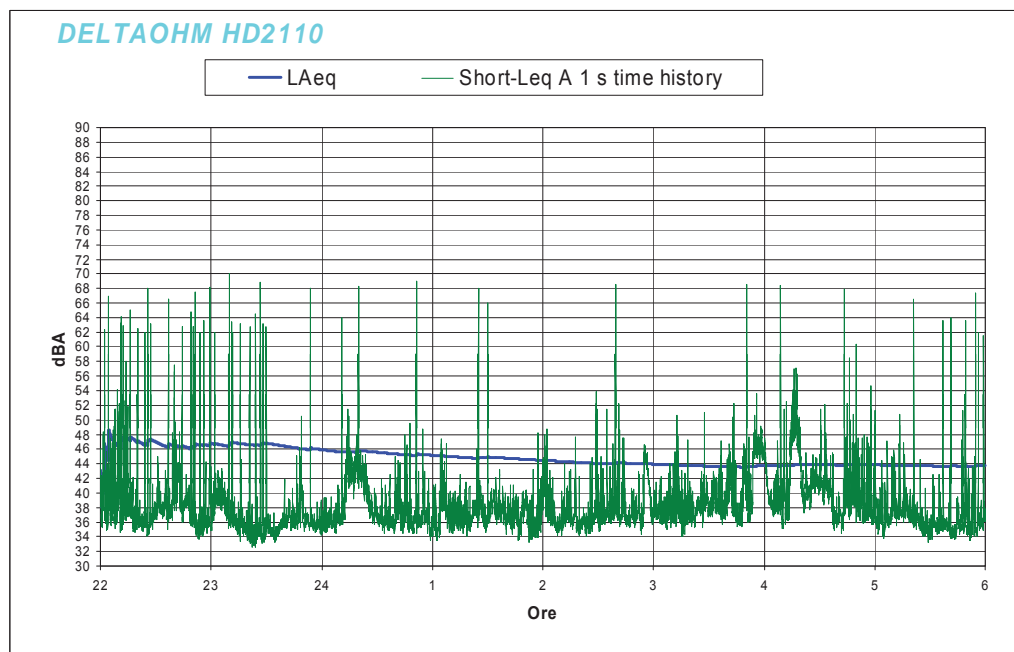
P.I.I. area ex Garbagnati via Val d'Ossola	ISO FON snc Valutazione previsionale del clima acustico	Relazione Tecnica
Comune di Monza		14C052 VCA rev.2 del 11/05/2015

Per una migliore comprensione il tracciato di 24h è stato spezzato nei due periodi di riferimento.

P.to	data	inizio misura	t. mis.	Leq A	L95
P1	27/14/2014	Ore 06.00	16h	48.5	39.5

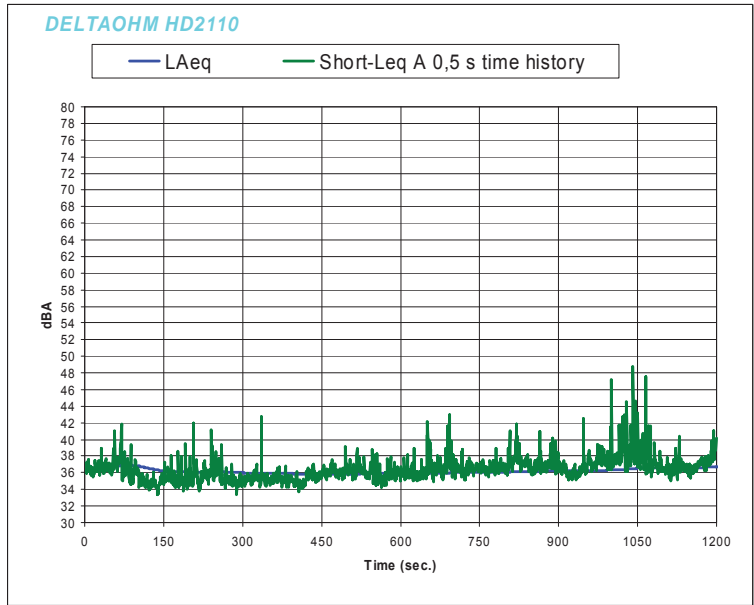


P.to	data	inizio misura	t. mis.	Leq A	L95
P1	27/04/2010	Ore 22.00	8h	43,7	34,7

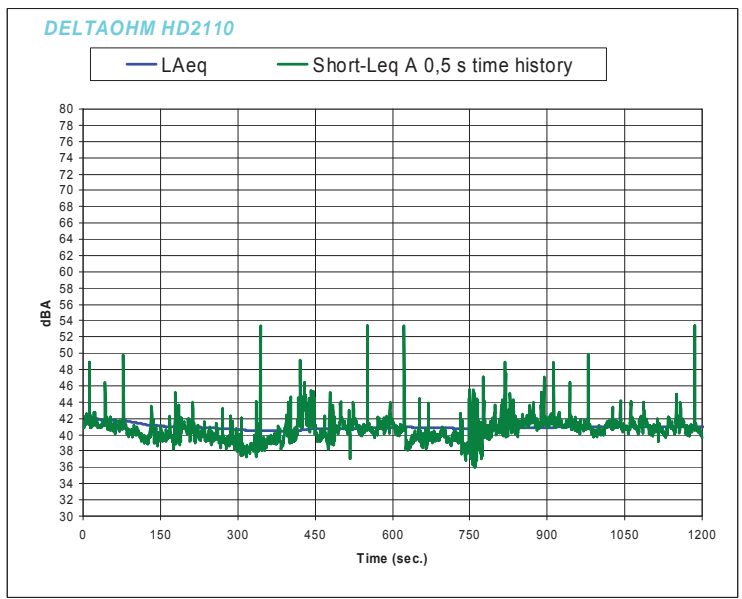


P.I.I. area ex Garbagnati via Val d'Ossola	ISOFON snc Valutazione previsionale del clima acustico	Relazione Tecnica
Comune di Monza		14C052 VCA rev.2 del 11/05/2015

P.to	data	inizio misura	t. mis.	Leq A	L95
P2	28/14/2014	Ore 15.00	20'	36,7	34,7

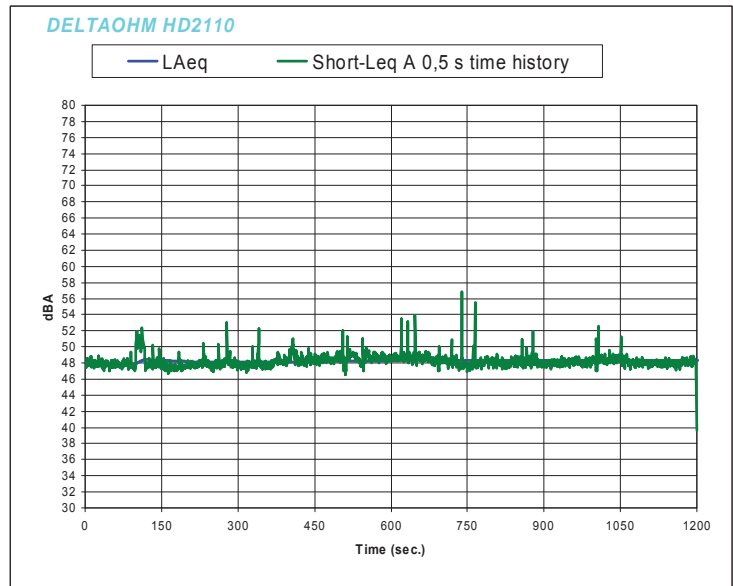


P.to	data	inizio misura	t. mis.	Leq A	L95
P3	28/14/2014	Ore 15.25	20'	41	38,5

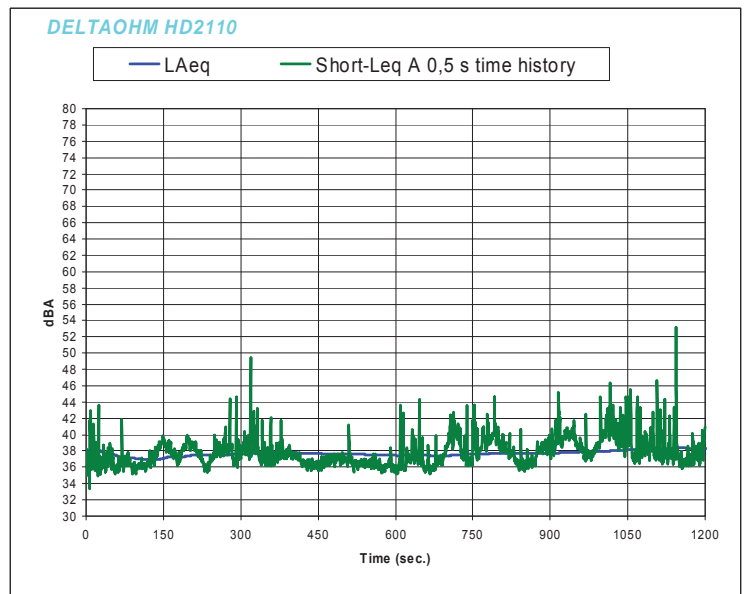


P.I.I. area ex Garbagnati via Val d'Ossola	ISO FON snc Valutazione previsionale del clima acustico	Relazione Tecnica
Comune di Monza		14C052 VCA rev.2 del 11/05/2015

P.to	data	inizio misura	t. mis.	Leq A	L95
P4	28/14/2014	Ore 15.49	20'	48,3	47,4

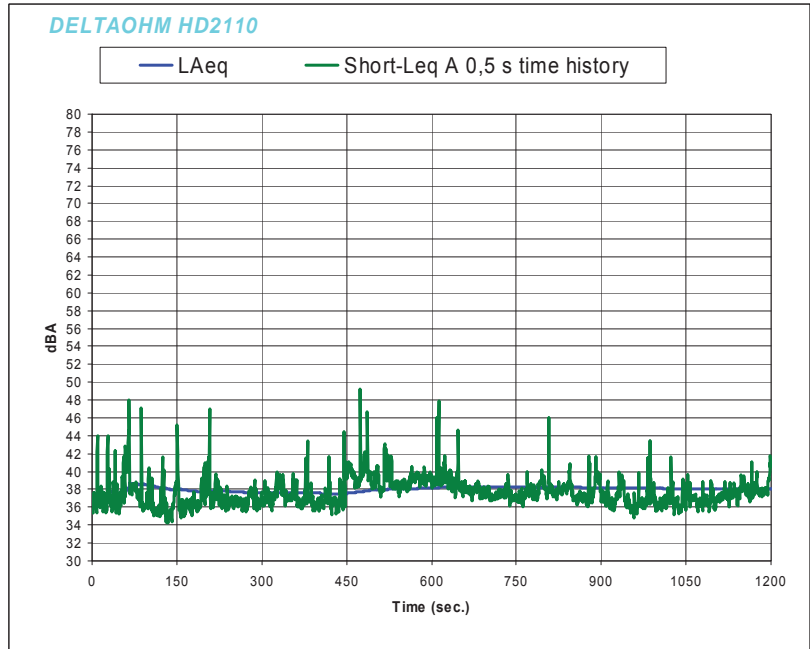


P.to	data	inizio misura	t. mis.	Leq A	L95
P5	28/14/2014	Ore 16.14	20'	38,3	35,9



P.I.I. area ex Garbagnati via Val d'Ossola	ISO FON snc <i>Valutazione previsionale del clima acustico</i>	Relazione Tecnica
Comune di Monza		14C052 VCA rev.2 del 11/05/2015

P.to	data	inizio misura	t. mis.	Leq A	L95
P6	28/14/2014	Ore 16.38	20'	38	35,7



SUOLO E SOTTOSUOLO



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

GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.

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



INDAGINE AMBIENTALE

Esiti Campagne Luglio-Settembre 2014



30.14	23/10/2014	00	Dott. Fabio Franchi	Dott. Alberto VENEGONI
COMM.	DATA	REV.	REDATTO	APPROVATO

SOIL WATER S.r.l. - Sede Legale: Via Orazio n. 20 - 21052 Busto Arsizio (VA)
Uff.: via P. Micca, 11 - 20023 Cerro Maggiore (MI)
tel. 0331 - 421.978 - fax. 0331 - 421.977 - e-mail: info@soilwater.it - sito internet: www.soilwater.it
Codice fiscale, P. I.V.A. e N° iscrizione Reg. Imprese di Varese: 02590010126- N. REA VA 269614
Albo Nazionale Gestori Ambientali - N. MI25885 - Categoria 9 D
Capitale Sociale € 10.500,00 Interamente Versato

1 PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

La società **GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.** ha incaricato la società *Soil Water S.r.l.*, di effettuare un'indagine a carattere ambientale presso il proprio insediamento di via Val d'Ossola, 17 – 20900 Monza (MB) al fine di verificare lo stato qualitativo del sottosuolo dell'area.

L'indagine ambientale, che è stata svolta in assenza di contraddittorio con gli enti, è stata effettuata in conformità ai disposti normativi del D.Lgs. 152/06 e ai sensi del regolamento locale di igiene tipo.

L'attività di indagine si è articolata in due fasi:

- Luglio 2014: esecuzione di n. 25 sondaggi mediante attrezzatura geobrobe finalizzati alla verifica dello stato qualitativo del sottosuolo dell'area;
- Settembre 2014: esecuzione di n. 6 sondaggi integrativi mediante attrezzatura geoprobe finalizzati alla verifica dello stato qualitativo del sottosuolo in particolare della porzione centro-occidentale dell'area.

In totale sono stati eseguiti n. 31 sondaggi.

Il presente documento comprende gli esiti di INDAGINE AMBIENTALE, secondo la seguente articolazione:

- Inquadramento geografico e tipologia del sito;
- Tipologia e modalità di indagine;
- Verifica delle caratteristiche chimiche della matrice terreno in corrispondenza dei punti di indagine;
- Ricostruzione del modello litostratigrafico del sottosuolo in corrispondenza dell'area oggetto di indagine;
- Esiti indagini - ricostruzione del quadro chimico del sottosuolo.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata dalla presente indagine comprende il territorio comunale di MONZA (MB) ed un ambito territoriale circostante funzionale ai fini del lavoro.

L'inquadramento cartografico è il seguente:

Carta Tecnica Regionale scala 1:10000

Sezione B5c5

Cfr. *Fig. 1 - Corografia.*



Fig. 1 - Corografia

L'area, di circa 63000 mq, è catastalmente censita al Foglio 87 - mappali 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 63, 64, 65, 68, 70, 71, 83, 124, 125, 127, 128, 132, 162, 163, 164, 165, 166, 167 e 168 del Catasto Edilizio Urbano del Comune di Monza (MB).

3 TIPOLOGIA DEL SITO

Il sito, che è situato in territorio comunale di Monza in Via Val d'Ossola, faceva parte di un settore in cui erano ubicate attività industriali che ad oggi risultano parzialmente dismesse.

La superficie complessiva del sito è pari a circa 63000 mq (Cfr. *Fig. 2 - Area oggetto di indagine*).

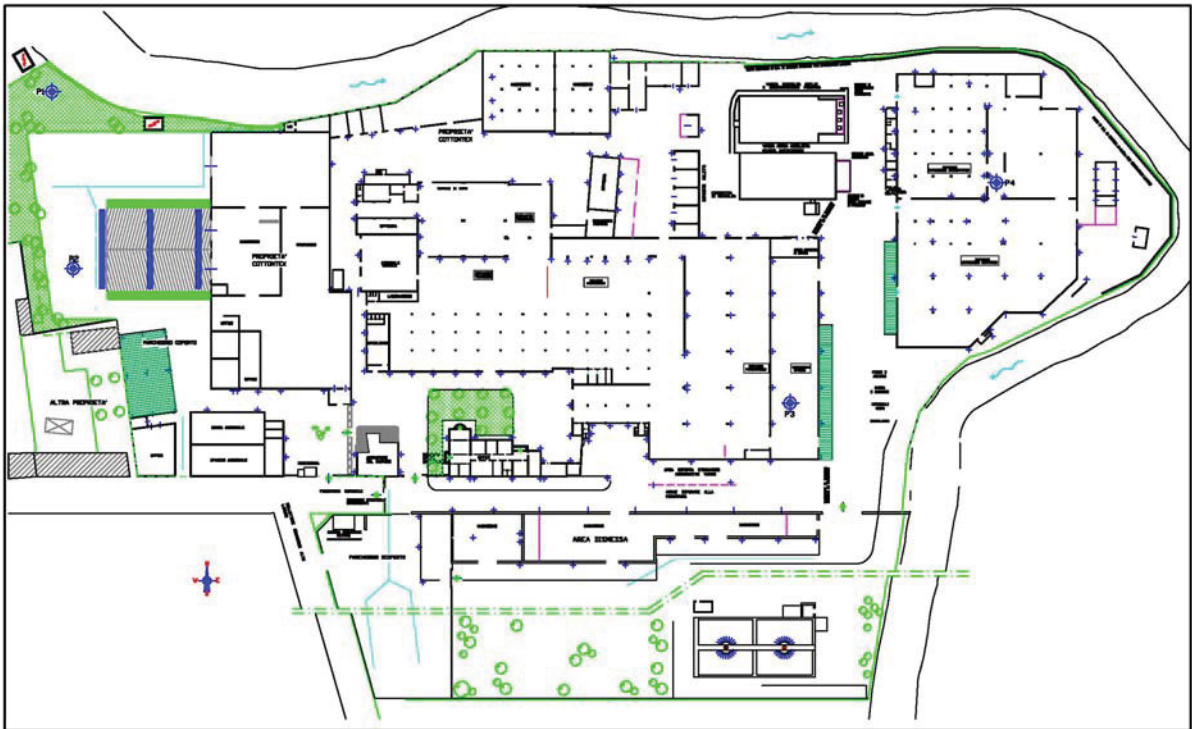


Fig. 2 - Area oggetto di indagine

Dal 1907 la Società Giacomo Garbagnati S.p.A. si è occupata del candeggio, della tintura e del finissaggio di articoli "nobili" per l'abbigliamento e per la biancheria della casa.

L'azienda era specializzata nella lavorazione del lino, ma anche al trattamento del cotone e dei tessuti misti: cotone/lino, cotone/nylon, cotone/lycra.

Negli ultimi anni prima della chiusura l'azienda ha attuato una rivoluzione tecnologica, applicando una totale ristrutturazione degli impianti.

L'area è stata adibita quindi ad attività di nobilitazione tessile che ha previsto l'esecuzione dei seguenti processi di lavorazione:

- Bruciapelo / sbozzima: pulizia superficiale del tessuto che elimina la peluria caratteristica dei tessuti a fibra discontinua. Il tessuto bruciapelo viene poi sbozzimato mediante impregnazione in soluzioni chimiche enzimatiche;
- Candeggio: ha lo scopo di migliorare il grado di bianco del tessuto. Può essere naturale (per azione di ossidanti in camere a temperatura e umidità controllate) oppure ottico (con l'aggiunta di sostanze fluorescenti o azzurranti che esaltano il grado di bianco);

-
- Mercerizzazione: processo che consente di migliorare ed uniformare le caratteristiche idrofile del tessuto agevolando ed ottimizzando le rese delle successive operazioni di tintura;
 - Tintura: è il processo attraverso il quale i tessuti vengono tinti con procedimenti diversificati in funzione della solidità e della destinazione finale del prodotto. Sono stati utilizzati coloranti reattivi diretti, indantrene, acidi e diretti;
 - Lavaggio: dopo la tintura i tessuti vengono lavati per l'eliminazione della tintura residua non fissata sul tessuto;
 - Finissaggio:
 - *meccanico, chimico, teflon e antibatterico.*

Le ultime lavorazioni prima della dismissione (avvenuta nel 2013) erano a ciclo chiuso con convogliamento delle acque di processo all'interno delle vasche di omogeneizzazione e successivo conferimento all'impianto di depurazione gestito dal Consorzio Alto Lambro.

Sul sito erano installati 66 serbatoi fuori terra (Cfr. **ALL. 1 - UBICAZIONE DEI SERBATOI INTERRATI E FUORI TERRA**) contenenti sostanze varie (soda, acqua ossigenata, ipoclorito, nafta, acido formico, clorito di sodio, acido acetico, coloranti, stabilizzatori, silicati, acido solforico, acido cloridrico e olio diatermico): ciascun serbatoio era collocato all'interno di una vasca di contenimento.

Sul sito erano presenti anche n. 4 serbatoi interrati (Cfr. **ALL. 1 - UBICAZIONE DEI SERBATOI INTERRATI E FUORI TERRA**) attualmente dismessi di cui n. 2 contenenti olii combustibili e successivamente rimossi, n. 1 contenente trielina successivamente inertizzato ed n. 1 contenente olio diatermico.

Sul sito erano presenti n. 2 trasformatori ad olio contenente PCB, successivamente smaltiti e sostituiti con trasformatori a secco.

L'area in oggetto è suddivisibile nei seguenti settori:

- Area tintoria/lavaggi
- Area candeggi
- Area vasche di omogeneizzazione
- Deposito fanghi
- Serbatoi oli rimossi/serbatoi trielina inertizzato
- Serbatoio f.t. olio diatermico caldaia
- Serbatoi f.t. rimossi contenenti nafta
- Area ex trasformatori PCB
- Aree verdi

Nel sito sono presenti materiali contenenti amianto così identificabili:

- coperture in eternit;
- amianto in matrice friabile presente sui soffitti di alcuni edifici.

La proprietà dell'area sta predisponendo la documentazione necessaria funzionale al successivo smaltimento.

4 MODALITÀ D'INDAGINE E QUANTITÀ PREVISTE

4.1 Piano di investigazione - Terreno

Il campionamento della matrice terreno è stato previsto presso l'area oggetto di indagine mediante l'esecuzione di sondaggi geognostici effettuati mediante attrezzature GEOPROBE e successivo campionamento di terreno.

I punti di campionamento sono riportati nell'**ALL. 2 – UBICAZIONE DELLE INDAGINI**.

4.2 Individuazione dei punti di indagine

Lo schema di lavoro, ossia il numero e l'ubicazione dei punti di indagine, è stato determinato in funzione della seguente finalità:

- Ricostruire il quadro locale dello stato qualitativo del sottosuolo in corrispondenza dei punti a criticità potenziale mediante una **indagine di tipo puntuale e ragionata** mirata alla definizione delle caratteristiche qualitative e quantitative della matrice terreno in corrispondenza di ciascun punto di indagine.

In particolare, i criteri guida che hanno portato all'ubicazione dei punti di indagine sono i seguenti:

- aree a criticità potenziale in funzione delle attività produttive svolte, della presenza di strutture quali serbatoi interrati o fuori terra, cabine elettriche, impianti di depurazione, ect. ;
- approfondire lo stato qualitativo del sottosuolo della porzione centro occidentale dell'area: indagine integrativa.

Sono stati effettuati un totale di n. 31 sondaggi verticali a campionamento continuo sintetizzati nella **Tab. 1** (Cfr. **ALL. 2 – UBICAZIONE DELLE INDAGINI**):

Denominazione	da S1 a S31
Profondità d'indagine:	da 3,0 m da p.c. fino a 7,0 m da p.c.
Attività:	- <u>Campionamento</u> di tutti gli intervalli da p.c. fino a fondo foro - <u>Analisi di laboratorio</u> per ogni sondaggio sui campioni di terreno degli intervalli 1.0-2.0 m da p.c. e 3.0-4.0m da p.c. salvo variazioni di seguito specificate (vedi pag. 9)
Ubicazione:	<p>S1 ubicato nella porzione nord occidentale dell'area</p> <p>S2 e S3 ubicati nella porzione nord occidentale dell'area all'interno della proprietà Cottontex</p> <p>S4 ubicato nella porzione centro settentrionale dell'area nei pressi di un serbatoio di olio diatermico</p> <p>S5 e S11 ubicati nella porzione centro settentrionale dell'area (serbatoi fuori terra che contenevano silicato / perossido di idrogeno)</p> <p>S6 ubicato nella porzione centrale dell'area all'interno del reparto tintoria in prossimità della rete delle acque miste</p> <p>S7 e S16 sono ubicati nella porzione centrale e nord orientale dell'area in corrispondenza di cabine elettriche</p> <p>S8 ubicato nell'area verde presente nella porzione meridionale dell'area</p> <p>S9 e S10 ubicati nella porzione settentrionale dell'area in prossimità delle vasche di omogeneizzazione</p> <p>S12, S13, S14 e S15 ubicati nella porzione centro settentrionale dell'area immediatamente a sud delle vasche di omogeneizzazione (presenza di serbatoi interrati che contenevano soda caustica)</p> <p>S17, S18 e S19 ubicati nella porzione nord orientale dell'area all'interno dei reparti di candeggio discontinuo e continuo</p> <p>S20 ubicato nella porzione nord orientale dell'area in prossimità di una struttura esistente</p> <p>S21 ubicato nella porzione nord orientale dell'area in prossimità di una struttura esistente nei pressi di un serbatoio di olio combustibile bonificato</p> <p>S22 ubicato nella porzione nord orientale dell'area in prossimità di una struttura esistente nei pressi di un serbatoio di olii combustibili bonificato</p> <p>S23 e S24 ubicati nella porzione nord orientale dell'area nei pressi di un serbatoio di trielina insabbiato</p> <p>S25 è ubicato nella porzione sud orientale dell'area in prossimità delle vasche di deposito fanghi</p> <p>S26* ubicato nella porzione occidentale dell'area nella porzione adibita a verde</p> <p>S27 ubicato nella porzione nord occidentale dell'area nei pressi della proprietà Cottontex</p> <p>S28 ubicato nella porzione settentrionale dell'area a nord del reparto tintoria</p> <p>S29 ubicato nella porzione settentrionale dell'area nel reparto tintoria</p> <p>S30 ubicato nella porzione settentrionale dell'area ad ovest delle vasche di sedimentazione</p> <p>S31 ubicato nella porzione centrale dell'area nel reparto di finissaggio</p>

Tab. 1

** Il sondaggio S26 è stato ripetuto in quanto il primo tentativo si è arrestato a 2,90 m da p.c. per la presenza di un ciottolo di grosse dimensioni o di un orizzonte compatto.*

Per ciascun sondaggio gli intervalli sottoposti ad analisi di laboratorio sono stati 1,0 - 2,0 m da p.c. e 3,0 - 4,0 m da p.c., ad eccezione di alcuni sondaggi: nella tabella di seguito riportata sono riportati per ogni sondaggio la denominazione, la profondità prevista, la profondità finale e gli intervalli analizzati con evidenziate (in grigio) le variazioni di analisi degli intervalli previsti (Cfr. **Tab. 2**):

Denominazione sondaggio	prof. prevista (m)	prof. finale (m)	Intervallo analizzato
S1	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S2	4,0	4,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S3	3,0	3,0	1,0-2,0 / 2,0-3,0
S4	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S5	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S6	3,0	3,0	1,0-2,0 / 2,0-3,0
S7	3,0	3,0	1,0-2,0 / 2,0-3,0
S8	4,0	4,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S9	7,0	7,0	1,0-2,0 / 6,0-7,0
S10	7,0	7,0	1,0-2,0 / 6,0-7,0
S11	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S12	3,0	3,0	1,0-2,0 / 2,0-3,0
S13	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S14	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S15	4,0	4,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S16	3,0	3,0	1,0-2,0 / 2,0-3,0
S17	3,0	3,0	1,0-2,0 / 2,0-3,0
S18	6,0	6,0	1,0-2,0 / 4,0-5,0
S19	3,0	3,0	1,0-2,0 / 2,0-3,0
S20	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S21**	5,0	5,0	1,0-2,0
S22	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S23	4,0	4,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S24	4,0	4,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S25	3,0	3,0	1,0-2,0 / 2,0-3,0
S26	4,0	4,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S27	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S28	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S29	4,0	4,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S30	5,0	5,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0
S31	4,0	4,0	1,0-2,0 / 3,0-4,0

Tab. 2

*** Nel sondaggio S21 non è stato possibile analizzare l'intervallo 3,0-4,0 m da p.c. o in alternativa gli intervalli 2,0-3,0 m da p.c. (superiore) o 4,0-5,0 m da p.c. (inferiore) in relazione alla prevalente natura grossolana del materiale campionato.*

La variazione della profondità dei sondaggi da quella prevista a quella finale è stata funzione delle seguenti variabili:

- ◆ riscontro di materiale di riporto (eventuali frammenti di laterizi);
- ◆ riscontro visivo / olfattivo di contaminazione;
- ◆ riscontro a seguito di colorazione delle fiale colorimetriche a lettura diretta per il parametro idrocarburi.

Il programma di campionamento ha previsto il prelievo ed il campionamento in fustella di tutti gli intervalli di terreno indagati e l'esecuzione in corrispondenza di alcuni sondaggi e, specificatamente:

⇒ S1, S4, S18, S20, S21 e S22

di n.1 analisi speditiva dei gas interstiziali a fondo foro mediante l'utilizzo di fiale colorimetriche a lettura diretta per *Idrocarburi tipo 10/A* con le modalità di cui al **Cap. 4.5**:

⇒ I RISCONTRI DI COLORAZIONE IN FASE DI ANALISI SPEDITIVA DEI GAS HANNO PERMESSO DI TARARE, IN ASSENZA DI ULTERIORI RISCONTRI DI TIPO VISIVO/OLFATTIVO, SIA LA PROFONDITÀ DI CAMPIONAMENTO* CHE GLI INTERVALLI DI TERRENO DA SOTTOPORRE AD ANALISI DI LABORATORIO**.

* / ** I sondaggi S18, S20 e S22 che hanno riscontrato colorazione delle fiale in corrispondenza del fondo foro previsto sono stati approfonditi ad intervalli di un metro fino al riscontro di assenza di colorazione.

In sintesi:

- ⇒ sono stati prelevati in totale **n. 136 campioni di terreno** dei quali **n. 61** (n. 2 campioni per sondaggio ad eccezione del sondaggio S21 con n. 1 campione) sono stati sottoposti alle determinazioni analitiche di laboratorio;
- ⇒ sono state effettuate in totale **n. 11 analisi speditive** sui **gas interstiziali** (su n. 6 sondaggi dei n. 31 totali).

4.3 Modalità di campionamento

Le indagini con il sistema GEOPROBE hanno consentito:

- ◆ campionamento integrale e rappresentativo del terreno attraversato;
- ◆ prelievo di campioni indisturbati di terreno per determinazioni di laboratorio;
- ◆ campionamento di acqua e vapori interstiziali;
- ◆ possibilità di perforazione a rotopercolazione di solette in cemento, asfalti e similari;
- ◆ descrizione stratigrafica.

Le principali caratteristiche tecniche del GEOPROBE utilizzato sono:

Potenza del motore	54 HP/2.800 RPM
Peso complessivo	kg 2.225
Diametro della sonda	mm 127
Forza di penetrazione	kN 142
Forza di retroazione	kN 187
Pressione idraulica (max)	bar 207
Velocità del flusso idraulico	L./min. 114
Tipo di martello	GH 60
Frequenza percussione	Hz 32
Velocità di rotazione (in entrambe le direzioni)	RPM 240
Coppia di rotazione	Nm 759
Estensione dei piedini	mm 406
Sistema di raffreddamento	liquido

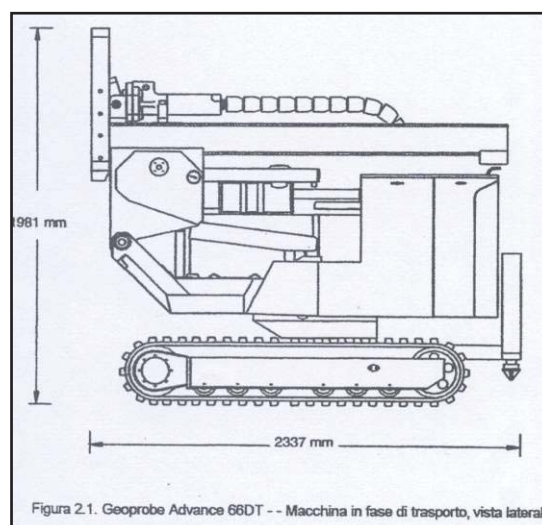


Figura 2.1. Geoprobe Advance 66DT -- Macchina in fase di trasporto, vista laterale

4.4 Campionamento di terreno

Il campionamento di terreno è stato effettuato con un campionatore a pistone che consente di ottenere campioni aventi dimensioni di 1219 mm x 66 mm con l'impiego di fustelle in PETG, PTFE (teflon) ed acciaio inox.

La fustella, appena estratta dal tubo campionatore, viene sigillata con tappi in gomma morbida a tenuta separando il materiale dall'ambiente esterno.

L'impiego di fustelle in PETG, polimero amorfo trasparente resistente a numerosi agenti chimici quali alcool, esteri, idrocarburi alifatici e soluzioni di acidi e sali, consente anche l'esecuzione diretta della stratigrafia di dettaglio.

Il campionamento viene effettuato in continuo, utilizzando il tubo campionatore aperto, infisso a percussione alla profondità stabilita, mediante infissione del campionatore chiuso con sblocco e arretramento della punta dalla superficie, mediante impiego di astine di manovra interne e successivo campionamento.

Al termine di ogni manovra, il campionatore e tutte le attrezzature utilizzate sono state lavate con acqua al fine di impedire eventuali contaminazioni incrociate e di evitare la veicolazione della contaminazione in profondità.

Il campionamento è stato effettuato:

- ✚ *in continuo, utilizzando il tubo campionatore aperto infisso a percussione;*
- ✚ *alla profondità stabilita, mediante infissione del campionatore chiuso con sblocco e arretramento della punta dalla superficie mediante impiego di astine di manovra interne e successivo campionamento.*

4.5 Campionamento gas interstiziale

Il campionamento e l'analisi speditiva dei gas interstiziali è stata effettuata con l'impiego del sistema **GEOPROBE™** a mezzo pompa di aspirazione ed analisi speditiva in sito con sistema a Fiale colorimetriche a lettura diretta Dräger.

La procedura di prelievo ha previsto:

- ⇒ immissione nel terreno di un gruppo di aste in acciaio a tenuta dotate di una punta a perdere fino alla profondità di campionamento;
- ⇒ sganciamento della punta a perdere dal relativo portapunta mediante un sistema di asticelle introdotte nelle aste di perforazione;
- ⇒ introduzione di un tubo in P.V.C. (Rilsan) fino alla base delle aste ed agganciamento del medesimo al portapunta;
- ⇒ svuotamento dell'aria contenuta nel tubo in P.V.C. per mezzo di idonea pompa aspirante (vuotimetro);
- ⇒ campionamento dei gas interstiziali mediante pompaggio dalla superficie attraverso una pompa manuale (in corrispondenza del fondo foro di ciascun sondaggio che verrà eseguito).

Il sistema di estrazione consente di quantificare il volume di gas da estrarre per ottenere un campione sicuramente rappresentativo.

Il gas da analizzare verrà così collettato attraverso una fiala colorimetrica Dräger in grado di fornire un valore semiquantitativo della concentrazione in ppm dei gas presenti nel sottosuolo alla profondità di campionamento.

La tipologia di fiale colorimetriche utilizzata è la seguente:

SOSTANZA	FIALA COLORIMETRICA IMPIEGATA	SENSIBILITA'
Idrocarburi Totali (TPH)	Idrocarburi 10/a	10 ppm – 300 ppm

Nel caso in cui nella lettura della fiala colorimetrica di cui sopra si riscontri un valore pari alla sensibilità massima di 300 ppm verrà utilizzata in aggiunta la seguente tipologia di fiala con sensibilità maggiore della precedente:

SOSTANZA	FIALA COLORIMETRICA IMPIEGATA	SENSIBILITA'
Idrocarburi Totali (TPH)	Idrocarburi 100/a	100 ppm – 2500 ppm

Nel caso in oggetto non sono state utilizzate fiale colorimetriche 100 / a in quanto il riscontro di colorazione dove rilevato ha evidenziato valori di poco inferiori ai 10 ppm.

Si sottolinea che i limiti inferiori del campo di misura delle fiale colorimetriche sono stati assunti come valore di riferimento per il riscontro di assenza di contaminazione.

5 MODELLO LITOSTRATIGRAFICO DEL SOTTOSUOLO

Il modello litostratigrafico del sottosuolo è stato ricostruito sulla base delle stratigrafie redatte in corso di esecuzione dei sondaggi geognostici di seguito riportate in forma sintetica.

5.1 Stratigrafia dei sondaggi geognostici

Denominazione: S1 - Data: 25/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 0,7 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore grigio nocciola.	
da 0,7 a 1,5 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone.	
da 1,5 a 3,7 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	
da 3,7 a 4,3 m da p.c.	Sabbia limosa ghiaiosa di colore nocciola marrone.	
da 4,3 a 5,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S2 - Data: 25/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Calcestruzzo	
da 0,2 a 1,4 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone nocciola. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica	Materiale di riporto da 0,2 m a 1,4 m da p.c.
da 1,4 a 2,3 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone chiaro più scuro tra 1,9 m e 2,1 m da p.c..	
da 2,3 a 2,9 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore rossastro.	
da 2,9 a 4,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S3 - Data: 25/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Calcestruzzo	
da 0,2 a 2,8 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore da marrone chiaro a marrone scuro.	
da 2,8 a 3,0 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone.	

Denominazione: S4 - Data: 24/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,1 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone.	
da 1,1 a 2,0 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore nocciola	
da 2,0 a 3,0 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone.	
da 3,0 a 5,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica da 3,3 a 3,4 m da p.c.	Materiale di riporto da 3,3 m a 3,4 m da p.c.

Denominazione: S5 - Data: 24/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,4 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone scuro. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica fino a 1,4 m da p.c.	
da 1,4 a 2,5 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone nocciola grigio. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica fino a 1,5 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,5 m da p.c.
da 2,5 a 3,4 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone nocciola.	
da 3,4 a 3,9 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone.	
da 3,9 a 5,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S6 - Data: 25/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Calcestruzzo	
da 0,2 a 1,3 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore grigio nocciola. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica da 0,5 m a 1,3 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,5 m a 1,3 m da p.c.
da 1,3 a 3,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S7 - Data: 25/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,2 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone scuro grigiastro.	
da 1,2 a 2,2 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone.	
da 2,2 a 3,0 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore da marrone a nocciola.	

Denominazione: S8 - Data: 22/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Terreno organico (prato)	
da 0,1 a 0,9 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica.	
da 0,9 a 2,1 m da p.c.	Sabbia con limo debolmente ghiaiosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione centimetrica fino a 1,4 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,4 m da p.c.
da 2,1 a 3,0 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica fino a 2,5 m da p.c.	Materiale di riporto da 2,0 m a 2,5 m da p.c.
da 3,0 a 4,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia medio-grossolana limosa di colore marrone nocciola.	

Denominazione: S9 - Data: 24/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,7 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica.	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,7 m da p.c.
da 1,7 a 2,5 m da p.c.	Sabbia con ghiaia e limo di colore nocciola.	
da 2,5 a 5,8 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore grigio nocciola.	
da 5,8 a 7,0 m da p.c.	Sabbia e ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S10 - Data: 23/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,2 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone nocciola. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica.	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,2 m da p.c.
da 1,2 a 1,9 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore nocciola.	
da 1,9 a 2,8 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone nocciola.	
da 2,8 a 4,7 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore nocciola.	
da 4,7 a 7,0 m da p.c.	Sabbia e ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S11 - Data: 24/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,3 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone scuro. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica fino a 1,4 m da p.c.	
da 1,3 a 1,9 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica fino a 1,5 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,5 m da p.c.
da 1,9 a 2,9 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone.	
da 2,9 a 3,9 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	
da 3,9 a 5,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola marrone.	

Denominazione: S12 - Data: 24/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Calcestruzzo	
da 0,2 a 1,5 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica.	Materiale di riporto da 0,2 m a 1,5 m da p.c.
da 1,5 a 3,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore nocciola.	

Denominazione: S13 - Data: 24/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Calcestruzzo	
da 0,2 a 1,0 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica.	Materiale di riporto da 0,2 m a 1,0 m da p.c.
da 1,0 a 3,1 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore nocciola.	
da 3,1 a 5,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S14 - Data: 24/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Calcestruzzo	
da 0,2 a 1,2 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica fino a 1,0 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,2 m a 1,0 m da p.c.
da 1,2 a 2,4 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore nocciola.	
da 2,4 a 3,1 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone nocciola.	
da 3,1 a 5,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S15 - Data: 24/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Calcestruzzo	
da 0,2 a 1,2 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica fino a 1,0 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,2 m a 1,0 m da p.c.
da 1,2 a 2,3 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone scuro.	
da 2,3 a 4,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S16 - Data: 24/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,6 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica fino a 1,0 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,0 m da p.c.
da 1,6 a 1,9 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore nocciola.	
da 1,9 a 3,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S17 - Data: 24/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Pavimento in piastrelle	
da 0,1 a 2,1 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore grigio nocciola. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica	Materiale di riporto da 0,1 m a 2,1 m da p.c.
da 2,1 a 3,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S18 - Data: 23/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Calcestruzzo	
da 0,2 a 0,9 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	
da 0,9 a 2,1 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica.	
da 2,1 a 2,9 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio scuro. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica.	Materiale di riporto da 0,2 m a 2,9 m da p.c.
da 2,9 a 3,9 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio scuro. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica da 3,3 a 3,5 m da p.c.	Materiale di riporto da da 3,3 m a 3,5 m da p.c.
da 3,9 a 5,7 m da p.c.	Sabbia con ghiaia e limo di colore grigio scuro nerastro.	
da 5,7 a 6,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia e limo di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S19 - Data: 23/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Calcestruzzo	
da 0,2 a 1,5 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica.	Materiale di riporto da 0,2 m a 1,5 m da p.c.
da 1,5 a 3,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaiosa limosa di colore nocciola.	

Denominazione: S20 - Data: 23/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,5 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica.	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,5 m da p.c.
da 1,5 a 2,1 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone.	
da 2,1 a 3,8 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	
da 3,8 a 5,0 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S21 - Data: 22/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,3 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica.	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,3 m da p.c.
da 1,3 a 1,9 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone.	
da 1,9 a 2,7 m da p.c.	Ghiaia debolmente sabbiosa-limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica tra 2,6 e 2,7 m da p.c..	Materiale di riporto da 2,6 m a 2,7 m da p.c.
da 2,7 a 5,0 m da p.c.	Ghiaia debolmente sabbiosa-limosa di colore grigio nocciola.	Da 1,9 a 5,0 m da p.c. granulometria grossolana prevalente

Denominazione: S22 - Data: 23/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,2 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone-nocciola. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica.	
da 1,2 a 2,2 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore nocciola. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica fino a 1,50 m da p.c..	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,5 m da p.c.
da 2,2 a 3,1 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore nocciola marrone.	
da 3,1 a 5,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia media grossolana limosa di colore nocciola marrone.	

Denominazione: S23 - Data: 22/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,1 m da p.c.	Sabbia con ghiaia debolmente limosa di colore grigio marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica.	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,1 m da p.c.
da 1,1 a 1,9 m da p.c.	Sabbia con ghiaia debolmente limosa di colore marrone nocciola.	
da 1,9 a 3,1 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione da millimetrica a centimetrica.	Materiale di riporto da 2,0 m a 3,1 m da p.c.
da 3,1 a 4,0 m da p.c.	Sabbia e ghiaia limosa di colore grigio nocciola.	

Denominazione: S24 - Data: 22/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 2,2 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio nocciola. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica.	
da 2,2 a 4,0 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica fino a 3,4 m da p.c..	Materiale di riporto da 0,1 m a 3,4 m da p.c.

Denominazione: 25 - Data: 22/07/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,3 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone scuro.	
da 1,3 a 2,1 m da p.c.	Sabbia con limo debolmente ghiaiosa di colore marrone chiaro.	
da 2,1 a 3,0 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone chiaro.	

Denominazione: S26 - Data: 19/09/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Sabbia con limo di colore nocciola: prato	
da 0,2 a 1,3 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore nocciola. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica da 0,7 m a 1,3 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,7 m a 1,3 m da p.c.
da 1,3 a 1,7 m da p.c.	Sabbia con ghiaia e limo di colore marrone	
da 1,7 a 3,7 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore nocciola grigio.	
da 3,7 a 4,0 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore nocciola.	

Denominazione: S27 - Data: 19/09/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 0,6 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone.	
da 0,6 a 0,8 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone scuro.	
da 0,8 a 1,1 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione centimetrica	Materiale di riporto da 0,8 m a 1,1 m da p.c.
da 1,1 a 1,8 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone nocciola.	
da 1,8 a 2,8 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore nocciola.	
da 2,8 a 3,7 m da p.c.	Sabbia e ghiaia limosa di colore marrone	
da 3,7 a 5,0 m da p.c.	Sabbia e ghiaia limosa di colore da marrone scuro a grigio nocciola	

Denominazione: S28 - Data: 19/09/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Asfalto	
da 0,2 a 0,9 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone scuro nerastra intorno a 1,0 m da p.c.. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica da 0,2 m a 0,9 m da p.c.	
da 0,9 a 1,8 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone scuro nerastro. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione millimetrica da 0,9 m a 1,0 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,2 m a 1,0 m da p.c.
da 1,8 a 3,3 m da p.c.	Limo con sabbia ghiaiosa di colore marrone scuro	
da 3,3 a 3,7 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone.	
da 3,7 a 4,1 m da p.c.	Sabbia con ghiaia e limo di colore marrone nocciola.	
da 4,1 a 5,0 m da p.c.	Sabbia e ghiaia limosa di colore da marrone nocciola a grigio nocciola	

Denominazione: S29 - Data: 19/09/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Soletta in cls	
da 0,2 a 1,1 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione centimetrica da 0,2 m a 1,1 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,2 m a 1,1 m da p.c.
da 1,1 a 1,9 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone nocciola.	
da 1,9 a 2,1 m da p.c.	Sabbia ghiaiosa limosa di colore nocciola.	
da 2,1 a 4,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore da marrone nocciola a nocciola grigio	

Denominazione: S30 - Data: 19/09/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,1 m da p.c.	Asfalto	
da 0,1 a 1,7 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone scuro nerastra. Presenza di frammenti di laterizi di dimensione centimetrica da 0,1 m a 1,4 m da p.c.	Materiale di riporto da 0,1 m a 1,4 m da p.c.
da 1,7 a 2,3 m da p.c.	Sabbia con limo ghiaiosa di colore marrone scuro nerastro	
da 2,3 a 3,8 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone nocciola	
da 3,8 a 5,0 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore nocciola grigio	

Denominazione: S31 - Data: 19/09/2014

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA	NOTE
da p.c. a 0,2 m da p.c.	Piastrelle + soletta in cls	
da 0,2 a 0,7 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio marrone.	
da 0,7 a 2,6 m da p.c.	Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone.	
da 2,6 a 4,0 m da p.c.	Sabbia e ghiaia limosa di colore da marrone nocciola a nocciola grigio.	

Nell'area di indagine tra una profondità compresa tra il p.c. e 7.0 m da p.c., la litostratigrafia media è così sintetizzabile:

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

Durante l'esecuzione delle indagini non è stata riscontrata la presenza di FALDA IDRICA.

Di seguito si riporta una stima di massima degli spessori di materiali di riporto ricostruiti sulla base delle stratigrafie prodotte in fase di indagine (Cfr. **Tab. 3**).

STIMA SINTETICA DEL MATERIALE DI RIPORTO	
S 1	/
S 2	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,40 m da p.c.
S 3	/
S 4	Presenza di frammenti di laterizi tra 3,3 e 3,4 m da p.c.
S 5	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,50 m da p.c.
S 6	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,30 m da p.c.
S 7	/
S 8	Presenza di frammenti di laterizi tra 0,1 e 1,4 m da p.c. e tra 2,0 e 2,5 m da p.c.
S 9	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,70 m da p.c.
S 10	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,20 m da p.c.
S 11	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,40 m da p.c.
S 12	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,50 m da p.c.
S 13	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,00 m da p.c.
S 14	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,20 m da p.c.
S 15	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,00 m da p.c.
S 16	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,00 m da p.c.
S 17	Presenza di frammenti di laterizi fino a 2,1 m da p.c.
S 18	Presenza di frammenti di laterizi fino a 2,90 m da p.c. e tra 3,3 e 3,5 m da p.c.
S 19	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,50 m da p.c.
S 20	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,50 m da p.c.
S 21	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,30 m da p.c. e tra 2,60 e 2,70 m da p.c.
S 22	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,50 m da p.c.
S 23	Presenza di frammenti di laterizi fino a 1,10 m da p.c. e tra 2,00 e 3,10 m da p.c.
S 24	Presenza di frammenti di laterizi fino a 3,40 m da p.c.
S 25	/
S 26	Presenza di frammenti di laterizi tra 0,7 e 1,3 m da p.c.
S 27	Presenza di frammenti di laterizi tra 0,8 e 1,1 m da p.c.
S 28	Presenza di frammenti di laterizi tra 0,2 e 1,0 m da p.c.
S 29	Presenza di frammenti di laterizi tra 0,2 e 1,1 m da p.c.
S 30	Presenza di frammenti di laterizi tra 0,1 e 1,4 m da p.c.
S 31	/

Tab. 3

6 ANALISI DI LABORATORIO

I campioni di terreno sono stati sottoposti a determinazioni analitiche di laboratorio al fine di valutare la concentrazione dei parametri analitici di interesse in relazione alle attività produttive che hanno interessato il sito in esame.

I parametri analitici e le relative metodiche analitiche sono riportate nella tabella sottostante (Cfr. *Tab. 4*):

SOSTANZA
METALLI
Arsenico
Cadmio
Nichel
Zinco
Piombo
Rame
Cromo TOT
Cromo VI
IDROCARBURI
Idrocarburi leggeri C<12
Idrocarburi pesanti C>12
IPA
IPA

Tab. 4

In relazione all'ubicazione dei sondaggi e delle attività pregresse sono stati ricercati anche i seguenti parametri:

- ⇒ ph: sondaggi **S5, S11, S12, S13, S14 e S15**;
- ⇒ fenoli: sondaggio **S19**;
- ⇒ mercurio: sondaggio **S17**;
- ⇒ PCB: sondaggi **S7 e S16**;
- ⇒ Alifatici clorurati cancerogeni (*elenco parametri di seguito riportato*) : sondaggi **S23 e S24**
(Cfr. *Tab. 5*).

SOSTANZA
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Clorometano
Diclorometano
Triclorometano
Cloruro di vinile
1,2-Dicloetano
1,1-Dicloroetilene
1,2-Dicloropropano
1,1,2-Tricloetano
Tricloroetilene
1,2,3-Tricloropropano
1,1,2,2-Tetracloroetano
Tetracloroetilene (PCE)

Tab. 5

L'attuale destinazione d'uso dell'area è commerciale ed industriale.

Per le analisi chimiche di laboratorio si è fatto riferimento ai limiti normativi di cui al: D.Lgs. 152/06 – Titolo V – Parte Quarta, All. 5, Tab. 1, Col. A.

7 ESITI DELL'INDAGINE AMBIENTALE

7.1 Sottosuolo - Matrice Terreno

I risultati relativi alle determinazioni analitiche effettuate dal laboratorio Lab Analysis s.r.l. di Casanova Lonati (PV) sono riportati nell'**ALL. 3 – CERTIFICAZIONI ANALITICHE LABORATORIO DI PARTE.**

Sulla base degli esiti analitici è possibile fornire un quadro dei superamenti dei limiti normativi di cui al Titolo V – Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

Superamenti Col. A

Si riscontrano superamenti dei limiti fissati dal D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, **COL. A** (verde pubblico, privato e residenziale) relativamente al parametro **Zinco** (limite 150 mg/Kg SS) in corrispondenza dei punti di indagine:

- ◆ S9: 1,0-2,0 m (177 mg/Kg SS);
- ◆ S9: 6,0-7,0 m (394 mg/Kg SS);
- ◆ S10: 6,0-7,0 m (204 mg/Kg SS);
- ◆ S18: 4,0-5,0 m (308 mg/Kg SS);
- ◆ S21: 1,0-2,0 m (192 mg/Kg SS);
- ◆ S22: 3,0-4,0 m (237 mg/Kg SS);
- ◆ S23: 3,0-4,0 m (202 mg/Kg SS).
- ◆ S30: 3,0-4,0 m (644 mg/Kg SS).

Si riscontrano superamenti dei limiti fissati dal D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, **COL. A** (verde pubblico, privato e residenziale) relativamente al parametro **Piombo** (limite 100 mg/Kg SS) in corrispondenza dei punti di indagine:

- ◆ S24: 1,0-2,0 m (167 mg/Kg SS).
- ◆ S28: 1,0-2,0 m (466 mg/Kg SS).

Si riscontrano superamenti dei limiti fissati dal D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, **COL. A** (verde pubblico, privato e residenziale) relativamente al parametro **Rame** (limite 120 mg/Kg SS) in corrispondenza dei punti di indagine:

- ◆ S24: 1,0-2,0 m (251 mg/Kg SS).

Si riscontrano superamenti dei limiti fissati dal D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, **COL. A** (verde pubblico, privato e residenziale) relativamente al parametro **Mercurio** (limite 1,0 mg/Kg SS) in corrispondenza dei punti di indagine:

- ◆ S17: 1,0-2,0 m (2,02 mg/Kg SS).

Si riscontrano superamenti dei limiti fissati dal D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, **COL. A** (verde pubblico, privato e residenziale) relativamente al parametro **Idrocarburi C>12** (limite 50 mg/Kg SS) in corrispondenza dei punti di indagine:

- ◆ S15: 1,0-2,0 m (236 mg/Kg SS);
- ◆ S17: 1,0-2,0 m (111 mg/Kg SS);
- ◆ S18: 4,0-5,0 m (73 mg/Kg SS);
- ◆ S19: 1,0-2,0 m (95 mg/Kg SS);
- ◆ S21: 1,0-2,0 m (523 mg/Kg SS);
- ◆ S23: 1,0-2,0 m (114 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 3,0-4,0 m (126 mg/Kg SS).

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Si riscontrano superamenti dei limiti fissati dal D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, **COL. A** (verde pubblico, privato e residenziale) relativamente agli **Idrocarburi Policiclici Aromatici** per i seguenti parametri in corrispondenza dei punti di indagine:

Benzo(a)antracene - limite 0,5 mg/Kg SS

- ◆ S19: 2,0-3,0 m (0,63 mg/Kg SS);
- ◆ S22: 3,0-4,0 m (0,64 mg/Kg SS);
- ◆ S23: 1,0-2,0 m (1,31 mg/Kg SS)
- ◆ S24: 3,0-4,0 m (1,09 mg/Kg SS).

Benzo(a)pirene - limite 0,1 mg/Kg SS

- ◆ S4: 1,0-2,0 m (0,217 mg/Kg SS);
- ◆ S9: 1,0-2,0 m (0,128 mg/Kg SS);
- ◆ S10: 1,0-2,0 m (0,106 mg/Kg SS);
- ◆ S19: 1,0-2,0 m (0,266 mg/Kg SS);
- ◆ S19: 2,0-3,0 m (0,600 mg/Kg SS);
- ◆ S20: 1,0-2,0 m (0,420 mg/Kg SS);
- ◆ S21: 1,0-2,0 m (0,124 mg/Kg SS);
- ◆ S22: 1,0-2,0 m (0,158 mg/Kg SS);
- ◆ S22: 3,0-4,0 m (0,510 mg/Kg SS);
- ◆ S23: 1,0-2,0 m (1,350 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 1,0-2,0 m (0,340 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 3,0-4,0 m (1,110 mg/Kg SS).

Benzo(b)fluorantene - limite 0,5 mg/Kg SS

- ◆ S23: 1,0-2,0 m (1,060 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 3,0-4,0 m (0,960 mg/Kg SS).

Benzo(k)fluorantene - limite 0,5 mg/Kg SS

- ◆ S23: 1,0-2,0 m (0,650 mg/Kg SS).

Benzo(ghi)perilene - limite 0,1 mg/Kg SS

- ◆ S4: 1,0-2,0 m (0,149 mg/Kg SS);
- ◆ S19: 1,0-2,0 m (0,205 mg/Kg SS);
- ◆ S19: 2,0-3,0 m (0,410 mg/Kg SS);
- ◆ S20: 1,0-2,0 m (0,301 mg/Kg SS);
- ◆ S21: 1,0-2,0 m (0,105 mg/Kg SS);
- ◆ S22: 1,0-2,0 m (0,103 mg/Kg SS);
- ◆ S22: 3,0-4,0 m (0,194 mg/Kg SS);
- ◆ S23: 1,0-2,0 m (0,940 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 1,0-2,0 m (0,197 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 3,0-4,0 m (0,910 mg/Kg SS).

Crisene - limite 5,0 mg/Kg SS

Il parametro **crisene** risulta conforme ai limiti di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, Col. A (verde pubblico, privato e residenziale) per tutti i campioni analizzati.

Dibenzo(a,e)pirene - limite 0,1 mg/Kg SS

- ◆ S23: 1,0-2,0 m (0,199 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 3,0-4,0 m (0,145 mg/Kg SS).

Dibenzo(a,l)pirene - limite 0,1 mg/Kg SS

- ◆ S20: 1,0-2,0 m (0,144 mg/Kg SS);
- ◆ S21: 1,0-2,0 m (0,105 mg/Kg SS);
- ◆ S22: 3,0-4,0 m (0,122 mg/Kg SS)
- ◆ S23: 1,0-2,0 m (0,137 mg/Kg SS).

Dibenzo(a,i)pirene - limite 0,1 mg/Kg SS

- ◆ S19: 2,0-3,0 m (0,181 mg/Kg SS);
- ◆ S20: 1,0-2,0 m (0,132 mg/Kg SS);
- ◆ S23: 1,0-2,0 m (0,460 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 3,0-4,0 m (0,430 mg/Kg SS).

Dibenzo(a,h)pirene - limite 0,1 mg/Kg SS

- ◆ S23: 1,0-2,0 m (0,168 mg/Kg SS).

Dibenzo(a,h)antracene - limite 0,1 mg/Kg SS

- ◆ S23: 1,0-2,0 m (0,244 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 3,0-4,0 m (0,144 mg/Kg SS).

Indeno[1,2,3-cd]pirene - limite 0,1 mg/Kg SS

- ◆ S4: 1,0-2,0 m (0,137 mg/Kg SS);
- ◆ S19: 1,0-2,0 m (0,166 mg/Kg SS);
- ◆ S19: 2,0-3,0 m (0,337 mg/Kg SS);
- ◆ S20: 1,0-2,0 m (0,281 mg/Kg SS);
- ◆ S22: 1,0-2,0 m (0,104 mg/Kg SS);
- ◆ S22: 3,0-4,0 m (0,272 mg/Kg SS);
- ◆ S23: 1,0-2,0 m (0,770 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 1,0-2,0 m (0,186 mg/Kg SS);
- ◆ S24: 3,0-4,0 m (0,700 mg/Kg SS).

Pirene - limite 5,0 mg/Kg SS

Il parametro **pirene** risulta conforme ai limiti di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, Col. A (verde pubblico, privato e residenziale) per tutti i campioni analizzati.

Sommatoria policiclici aromatici (IPA) - limite 10,0 mg/Kg SS

La **sommatoria dei policiclici aromatici (IPA)** risulta conforme ai limiti di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, Col. A (verde pubblico, privato e residenziale) per tutti i campioni analizzati.

Tutti gli altri parametri analizzati risultano conformi ai limiti di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, COL. A (verde pubblico, privato e residenziale).

Superamenti Col. B

Non si riscontrano superamenti dei limiti normativi di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, Col. B (commerciale/industriale) per tutti i parametri ricercati.

pH

In corrispondenza dei sondaggi S5, S11, S12, S13, S14 e S15 (in prossimità di serbatoi interrati che contenevano soda e nell'area di prossimità dove risiedevano i serbatoio esterni di stoccaggio dei prodotti chimici quali perossido di idrogeno, silicato,) è stato ricercato il parametro **pH** con i seguenti risultati:

- ◆ S5: 1,0-2,0 m (8,29 unità pH);
- ◆ S5: 3,0-4,0 m (8,97 unità pH);
- ◆ S11: 1,0-2,0 m (8,19 unità pH);
- ◆ S11: 3,0-4,0 m (9,11 unità pH);
- ◆ S12: 1,0-2,0 m (11,23 unità pH);
- ◆ S12: 3,0-4,0 m (7,76 unità pH);
- ◆ S13: 1,0-2,0 m (8,12 unità pH);
- ◆ S13: 3,0-4,0 m (8,84 unità pH);
- ◆ S14: 1,0-2,0 m (8,63 unità pH);
- ◆ S14: 3,0-4,0 m (9,51 unità pH);
- ◆ S15: 1,0-2,0 m (12,02 unità pH);
- ◆ S15: 3,0-4,0 m (8,74 unità pH);

Nell'**ALL. 4 – QUADRO RIASSUNTIVO ANALISI DI LABORATORIO** sono riportati in forma tabellare i riscontri ottenuti dal laboratorio di parte relativamente ai campioni di terreno analizzati nell'ambito dell'Indagine Ambientale.

Nell'**ALL. 5 – MAPPATURA DEI SUPERAMENTI RISCONTRATI** sono riportati i superamenti riscontrati (Ubicazione sondaggi e parametri eccedenti i limiti normativi).

7.2 Sottosuolo - Matrice gas interstiziali

Nel corso della campagna di indagine con metodologia Geoprobe in corrispondenza dei sondaggi S1, S4, S18, S20, S21 e S22 (ipotesi di contaminazione da idrocarburi per presenza di serbatoi interrati,) sono state eseguite analisi speditive dei gas interstiziali alle profondità (m da p.c.) sotto riportate:

- ◆ S1: 5,0 m da p.c.;
- ◆ S4: 5,0 m da p.c.;
- ◆ S18: 5,0 m da p.c. / 6,0 m da p.c.;
- ◆ S20: 3,0 m da p.c. / 4,0 m da p.c. / 5,0 m da p.c.;
- ◆ S21: 5,0 m da p.c.;
- ◆ S22: 3,0 m da p.c. / 4,0 m da p.c. / 5,0 m da p.c. .

Sono state quindi eseguite n. **11 analisi speditive** dei gas interstiziali mediante fiale colorimetriche a lettura diretta: le analisi sono state eseguite con le modalità di cui al **Cap. 4.5** in corrispondenza dell'ultimo metro del sondaggio.

Gli eventuali riscontri di colorazione hanno permesso di tarare, in assenza di ulteriori riscontri di tipo visivo/olfattivo, sia la profondità di campionamento che gli intervalli di terreno da sottoporre ad analisi di laboratorio.

I sondaggi S18, S20 e S22 che hanno riscontrato colorazione delle fiale in corrispondenza del fondo foro previsto sono stati approfonditi ad intervalli di un metro fino al riscontro di assenza di colorazione.

Le analisi eseguite mediante l'utilizzo di fiale colorimetriche per *Idrocarburi tipo 10/A* hanno evidenziato la presenza occasionale di gas con concentrazioni in tracce rilevabili dalla colorazione del primo tratto della scala (<10 ppm).

Nella seguente tabella si riassumono i riscontri dei gas interstiziali ottenuti in fase di indagine confrontati con gli esiti delle analisi sui campioni di terreno ad analoghe profondità (Cfr. **Tab. 6**):

<i>Denominazione sondaggio</i>	<i>prof. prevista (m)</i>	<i>prof. finale (m)</i>	<u><i>Gas interstiziali</i></u> <i>fiala a lettura diretta</i> <u>IDROCARBURI</u> <i>prof. (m)</i> <i>Riscontro</i>	<u><i>Terreno</i></u> <i>Intervalli analizzati (m da p.c.) con ricerca del parametro Idrocarburi C > 12 prossimi alla profondità di lettura della fiala colorimetrica con relativo riscontro (assenza o contaminazione)</i>
<i>S1</i>	4,0	5,0	5,0 - assenza di colorazione	3,0-4,0 - assenza di contaminazione
<i>S4</i>	3,0	5,0	5,0 - assenza di colorazione	3,0-4,0 - assenza di contaminazione
<i>S18</i>	4,0	6,0	5,0 - circa 10 ppm 6,0 - assenza di colorazione	4,0-5,0 - superamento limite Col. B del D. Lgs. 152/06
<i>S20</i>	3,0	5,0	3,0 - circa 10 ppm 4,0 - circa 10 ppm 5,0 - assenza di colorazione	3,0-4,0 - assenza di contaminazione
<i>S21</i>	4,0	5,0	5,0 - assenza di colorazione	/
<i>S22</i>	3,0	5,0	3,0 - circa 10 ppm 4,0 - circa 10 ppm 5,0 - assenza di colorazione	3,0-4,0 - assenza di contaminazione (valore prossimo al limite Col. A del D. Lgs. 152/06)

Tab. 6

8 CONCLUSIONI

Sulla base degli esiti analitici è stato possibile fornire un quadro dei superamenti dei limiti normativi di cui al *Titolo V – Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, COL. A - verde pubblico, privato e residenziale* (Cfr. nell'**ALL. 3 – CERTIFICAZIONI ANALITICHE LABORATORIO DI PARTE**, **ALL. 4 – QUADRO RIASSUNTIVO ANALISI DI LABORATORIO** e **ALL. 5 – MAPPATURA DEI SUPERAMENTI RICONTRATI**).

Superamenti Col. A

Si riscontrano superamenti dei limiti fissati dal D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, **COL. A** (verde pubblico, privato e residenziale) in corrispondenza dei seguenti punti di indagine (Cfr. **Tab. 7**):

<u>Denominazione sondaggio</u>	<u>Intervalli analizzati non conformi (m da p.c.)</u>	<u>Parametri non conformi</u> ai limiti di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, COL. A (verde pubblico, privato e residenziale)
<i>S4</i>	1,0-2,0	IPA
<i>S9</i>	1,0-2,0	Zinco ed IPA
	6,0-7,0	Zinco
<i>S10</i>	1,0-2,0	IPA
	6,0-7,0	Zinco
<i>S15</i>	1,0-2,0	Idrocarburi C > 12
<i>S17</i>	1,0-2,0	Mercurio e Idrocarburi C > 12
<i>S18</i>	4,0-5,0	Zinco e Idrocarburi C > 12
<i>S19</i>	1,0-2,0	Idrocarburi C > 12 e IPA
	2,0-3,0	IPA
<i>S20</i>	1,0-2,0	IPA
<i>S21</i>	1,0-2,0	Zinco, Idrocarburi C > 12 e IPA
<i>S22</i>	1,0-2,0	IPA
	3,0-4,0	Zinco e IPA
<i>S23</i>	1,0-2,0	Idrocarburi C > 12 e IPA
	3,0-4,0	Zinco
<i>S24</i>	1,0-2,0	Piombo, Rame e IPA
	3,0-4,0	Idrocarburi C > 12 e IPA
<i>S28</i>	1,0-2,0	Piombo
<i>S30</i>	3,0-4,0	Zinco

Tab. 7

In **nero** i punti di indagine - Luglio 2014
In **blu** i punti di indagine integrativa - Settembre 2014

Il quadro dei superamenti dei limiti di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, COL. A (verde pubblico, privato e residenziale) evidenzia la localizzazione degli stessi nella porzione orientale dell'area, nei reparti candeggio continuo e candeggio discontinuo e nel piazzale ad est dei reparti medesimi, in prossimità dei confini adiacenti al Fiume Lambro. Si segnalano inoltre superamenti puntuali in corrispondenza del punto S4 nella porzione occidentale dell'area in prossimità della Proprietà Cottontex e nei punti S28 e S30 nella porzione centro settentrionale dell'area a nord dei reparti tintoria e finissaggio.

Le maggiori profondità di riscontro di contaminazione si localizzano nella zona prossima al F. Lambro e, subordinatamente, all'estrema porzione orientale dell'area.

In generale, ad eccezione dei punti S18 e S30, tutti i punti indagati presentano non conformità nell'intervallo 1,0 - 2,0 m da p.c. .

In particolare, relativamente ai parametri risultati non conformi, si evidenzia:

Metalli

Sono stati riscontrati superamenti puntuali dei limiti di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, COL. A (verde pubblico, privato e residenziale) per alcuni metalli:

◆ *Mercurio, Piombo, Rame e Zinco.*

Tali superamenti possono essere ascritti alla presenza in questo settore dell'area di stoccaggio ed al successivo utilizzo di coloranti contenenti metalli.

Idrocarburi C>12

La contaminazione da **Idrocarburi C > 12** (*superamenti dei limiti di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, COL. A - verde pubblico, privato e residenziale*) si è localizzata principalmente in corrispondenza di aree produttive e di serbatoi interrati.

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

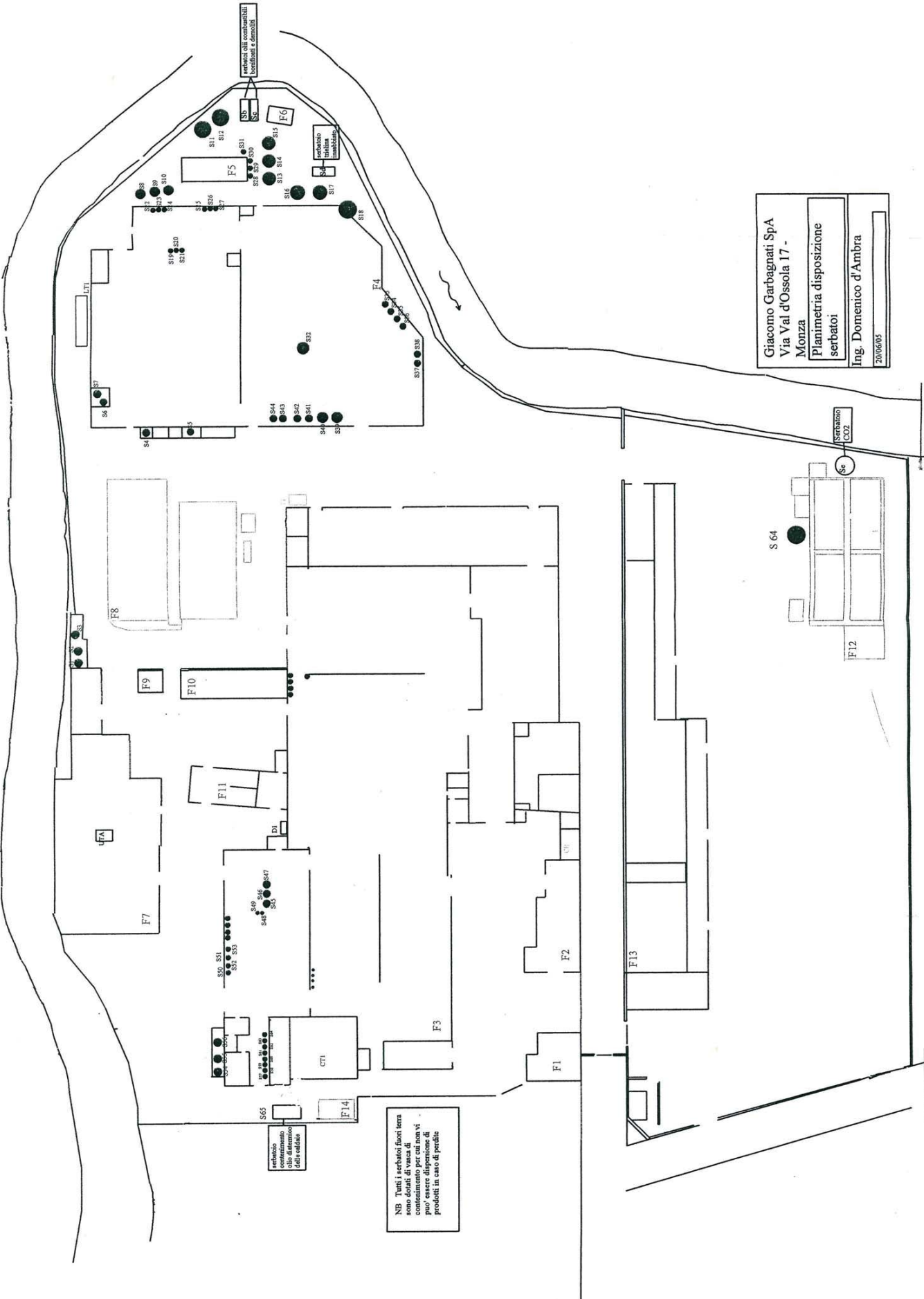
La contaminazione da **Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA** (*superamenti dei limiti di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, COL. A - verde pubblico, privato e residenziale*) può essere in via ipotetica conseguente al decadimento delle polveri di combustione della vecchia centrale termica (ubicata in questo settore) nel periodo compreso tra gli anni '40 e '50.

Superamenti Col. B

Non si riscontrano superamenti dei limiti normativi di cui al D.Lgs. 152/2006 – Parte Quarta – Titolo V – All. 5, Tab. 1, Col. B (commerciale/industriale) per tutti i parametri ricercati.

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


ALLEGATI



NB. Tutti i serbatoi fuori terra sono dotati di vasca di contenimento per cui non vi può essere dispersione di prodotti in caso di perdite

Giacomo Garbagnati SpA
 Via Val d'Ossola 17 -
 Monza
 Pianimetria disposizione
 serbatoi
 Ing. Domenico d'Ambrà
 20/06/05

Serbatoio
CO2
S6

GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.

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

INDAGINE AMBIENTALE

Esiti Campagne Luglio-Settembre 2014

COMM. 30.14

OTT. 14

/

ALL. 4

QUADRO RIASSUNTIVO ANALISI DI LABORATORIO

ALL 4 - QUADRO RIASSUNTIVO ANALISI DI LABORATORIO

2) PARAMETRI PREVISTI + PH		Produttore: Sondaggio S5 prof. 1,0-2,0m 24/07/14														Sondaggio S11 prof. 1,0-2,0m 24/07/14														Sondaggio S12 prof. 1,0-2,0m 24/07/14														Sondaggio S13 prof. 1,0-2,0m 24/07/14														Sondaggio S14 prof. 1,0-2,0m 24/07/14														Sondaggio S15 prof. 1,0-2,0m 24/07/14													
Prova	Um.Mis.	Metodo	Lim. A = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 A per uso del suolo verde/residenziale	Lim. B = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 B per uso commerciale/industriale	Identificazione: Loto	Data Prelievo	95,5	97,9	85,3	96,5	91,1	84,6	97,0	81,0	94,6	94,2	94,7																																																																				
Residuo a 105 °C	%	CNR IRS&2 Q.61 VIGI 1984					100	79,4	100	75,4	78,5	100	79,6	100	88,6	72,0	75,2																																																																				
Sottovaglio 2 cm	%	DW 13/09/1999 G.U.n°248					85,5	39,8	85,6	32,1	39,1	73,6	39,0	96,5	46,3	42,4	43,3																																																																				
Sottovaglio 2mm	%	DW 13/09/1999 G.U.n°248					8,29	8,97	9,11	11,23	7,76	8,12	8,84	8,63	9,51	12,02	8,74																																																																				
pH	unità pH	D.I. n° 385-13/09/99 SO GU n°248					4,45	2,43	3,11	3,89	9,4	6,8	1,97	10,0	3,74	5,6	2,24																																																																				
Arsenico	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	20				0,170	0,100	0,0400	0,0700	0,130	0,150	0,0600	0,350	0,0200	0,100	0,0600																																																																				
Cardio	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 A 2007	2				17,6	11,7	20,6	14,9	30,3	26,1	11,6	26,8	10,1	16,9	14,2																																																																				
Nichel	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	120				28,9	46,4	28,7	27,8	48,2	55,2	9,3	96	29,4	8,9																																																																					
Zinco	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	150				15,7	3,13	3,19	10,2	13,9	28,4	3,40	72	3,58	16,5	3,61																																																																				
Piombo	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	100				11,4	4,66	4,62	8,6	19,1	16,5	3,20	50,9	3,18	19,6	4,11																																																																				
Rame	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	120				800	12,8	34,3	24,5	61,0	37,5	24,4	44,4	17,3	30,5	26,9																																																																				
Cromo totale	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	150				2	<0,32	<0,33	<0,32	<0,32	<0,32	<0,33	<0,33	<0,33	<0,31	<0,33																																																																				
Cromo VI	mg/Kg SS	EPA 3060 A11996 + EPA 7196 A11992	2				250	<0,0011	<0,0013	<0,0019	<0,0016	<0,0018	<0,0013	<0,0016	<0,0011	<0,003	<0,0015																																																																				
Idrocarburi leggeri C<12	mg/Kg SS	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	10				750	16,9	11,6	17,5	18,2	20,8	9,8	12,6	23,6	19,3																																																																					
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg SS	ISO 16703:2004	50																																																																																		
Idrocarburi policiclici aromatici	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007																																																																																			
Benzolo(a)pirrene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5				0,0056	<0,0005	0,00134	0,0093	0,00294	0,0103	<0,00048	0,070	<0,00052	0,0228	<0,00058																																																																				
Benzolo(a)antracene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1				0,0066	<0,0005	0,00162	0,0109	0,0033	0,0125	<0,00048	0,081	<0,00052	0,0253	<0,00058																																																																				
Benzolo(a)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5				0,0068	<0,0005	0,00203	0,0098	0,0032	0,0128	<0,00048	0,070	<0,00052	0,0199	<0,00058																																																																				
Benzolo(k)fluorantene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5				0,0034	<0,00025	0,00108	0,0051	0,00208	0,0098	<0,00024	0,035	0,00029	0,0108	<0,00029																																																																				
Benzolo(ghi)perilene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1				0,0052	<0,00025	0,00189	0,0074	0,00269	0,0101	0,000280	0,065	0,00040	0,0287	0,00037																																																																				
Crisene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	5				0,0085	<0,00025	0,00216	0,0112	0,0034	0,0123	0,00033	0,072	0,00047	0,0247	0,00029																																																																				
Dibenzof(a,e)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1				0,00115	<0,0005	0,00090	0,00211	0,00129	0,00233	<0,00048	0,0156	<0,00052	0,0069	<0,00058																																																																				
Dibenzof(a,h)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1				<0,00086	<0,0005	<0,00086	0,00140	0,00122	0,00205	<0,00048	0,0118	<0,00052	<0,00058	<0,00058																																																																				
Dibenzof(a,i)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1				0,00251	<0,00075	<0,0013	0,00341	0,00152	0,00304	<0,00072	0,0314	<0,00078	<0,00087	<0,00087																																																																				
Dibenzof(a,j)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1				<0,0013	<0,00075	<0,0013	0,00173	<0,0014	<0,0011	<0,00072	0,0182	<0,00078	<0,00087	<0,00087																																																																				
Dibenzof(a,k)pirrane	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1				<0,0013	<0,00075	<0,0013	0,00183	<0,0014	0,00192	<0,00072	0,0163	<0,00078	0,0056	<0,00087																																																																				
Dibenzof(a,l)pirrane	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1				0,0042	<0,0005	0,00134	0,0062	0,00236	0,0080	<0,00048	0,054	<0,00052	0,0139	<0,00058																																																																				
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1				5	0,0094	0,00163	0,0041	0,0156	0,0174	0,00037	0,108	0,00055	0,0303	0,00037																																																																				
Pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	5				0,0094	0,00334	0,00163	0,0156	0,0041	0,0174	0,00037	0,108	0,00055	0,0303	0,00037																																																																				
Somatonea policiclici aromatici	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	10				0,0398	<0,00075	0,0110	0,00100	0,0624	0,0712	<0,00072	0,470	0,00116	0,139	<0,00087																																																																				

parametri previsti
pH

ALL. 4 - QUADRO RIASSUNTIVO ANALISI DI LABORATORIO

3) PARAMETRI PREVISTI + FENOLI			Produttore:			
			Sondaggio S19 prof. 1,0-2,0m		Sondaggio S19 prof. 2,0-3,0m	
			Identificazione:		Lotto:	
			23/07/14		23/07/14	
Prova	Un.Mis.	Metodo	Lim. A = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 A per uso del suolo verde/residenziale	Lim. B = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 B per uso del suolo commerciale/industriale		
Residuo a 105 °C	%	CNR IRSA 2 Q.64 Vol2 1984			87,3	92,9
Sottovaglio 2 cm	%	DM 13/09/1999 G.U.n°248 21/10/1999 Met II.1			100	100
Sottovaglio 2mm	%	DM 13/09/1999 G.U.n°248 21/10/1999 Met II.1			80,4	68,0
Arsenico	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	20	50	6,9	2,8
Cadmio	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 A 2007	2	15	0,53	0,32
Nichel	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	120	500	25,7	14,2
Zinco	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	150	1500	91	94
Piombo	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	100	1000	61,7	37,6
Rame	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	120	600	43,9	20,8
Cromo totale	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	150	800	43,8	23,5
Cromo VI	mg/Kg SS	EPA 3060 A:1996 + EPA 7196 A:1992	2	15	< 0,33	< 0,33
Idrocarburi leggeri C<12	mg/Kg SS	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	10	250	< 0,0019	< 0,0012
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg SS	ISO 16703:2004	50	750	95	44,1
Idrocarburi policiclici aromatici		EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007				
Benzo(a)antracene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	0,242	0,63
Benzo(a)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,266	0,60
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	0,233	0,46
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	0,125	0,261
Benzo(ghi)perilene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,205	0,41
Crisene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	5	50	0,243	0,56
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,0100	0,084
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,0239	0,067
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,0153	0,181
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,0059	0,0230
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,043	0,085
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	5	0,166	0,337
Pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	5	50	0,37	1,29
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	10	100	1,37	3,28
Fenoli clorurati		EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007				
2-clorofenolo	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	25	< 0,00078	< 0,00078
2,4-diclorofenolo	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	50	< 0,00074	< 0,00074
2,4,6-triclorofenolo	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,01	5	< 0,00056	< 0,00056
Pentaclorofenolo	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,01	5	< 0,00078	< 0,00078
Fenoli non clorurati		EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007				
Fenolo	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	1	60	0,0050	0,0050
(o-,m-,p-) metilfenolo	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	25	0,0050	0,00290

parametri previsti
fenoli

ALL. 4 - QUADRO RIASSUNTIVO ANALISI DI LABORATORIO

4) PARAMETRI PREVISTI + MERCURIO

				Produttore:	.	.
				Identificazione:	Sondaggio S17 prof. 1,0-2,0m	Sondaggio S17 prof. 2,0-3,0m
				Lotto:		
				Data Prelievo:	24/07/14	24/07/14
Prova	Un.Mis.	Metodo	Lim. A = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 A per uso del suolo verde/residenziale	Lim. B = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 B per uso del suolo commerciale/industrial e		
Residuo a 105 °C	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol2 1984			84,8	93,6
Sottovaglio 2 cm	%	DM 13/09/1999 G.U.n°248 21/10/1999 Met II.1			100	100
Sottovaglio 2mm	%	DM 13/09/1999 G.U.n°248 21/10/1999 Met II.1			83,9	42,8
Arsenico	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	20	50	8,0	2,61
Cadmio	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 A 2007	2	15	0,140	0,0300
Nichel	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	120	500	69,4	17,3
Zinco	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	150	1500	65	15,9
Piombo	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	100	1000	32,1	3,20
Rame	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	120	600	113	4,62
Cromo totale	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	150	800	40,0	26,6
Cromo VI	mg/Kg SS	EPA 3060 A:1996 + EPA 7196 A:1992	2	15	< 0,32	< 0,31
Mercurio	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 A 2007	1	5	2,02	0,060
Idrocarburi leggeri C<12	mg/Kg SS	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	10	250	< 0,0012	< 0,00098
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg SS	ISO 16703:2004	50	750	111	10,1
Idrocarburi policiclici aromatici		EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007				
Benzo(a)antracene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	0,0308	< 0,00042
Benzo(a)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,038	0,00046
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	0,0281	0,00049
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	0,0162	0,000210
Benzo(ghi)perilene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,0293	0,000330
Crisene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	5	50	0,0312	0,00052
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,0074	< 0,00042
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,0062	< 0,00042
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,0155	< 0,00063
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	< 0,0013	< 0,00063
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,0066	< 0,00063
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	5	0,0253	< 0,00042
Pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	5	50	0,055	0,00098
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	10	100	0,202	0,00201

parametri previsti
mercurio

ALL. 4 - QUADRO RIASSUNTIVO ANALISI DI LABORATORIO

5) PARAMETRI PREVISTI + PCB

				Produttore:	Sondaggio S7 prof.	Sondaggio S7 prof.	Sondaggio S16	Sondaggio S16
				Identificazione:	1,0-2,0m	2,0-3,0m	prof. 1,0-2,0m	prof. 2,0-3,0m
				Lotto:				
				Data Prelievo:	25/07/14	25/07/14	24/07/14	24/07/14
Prova	Un.Mis.	Metodo	Lim. A = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 A per uso del suolo verde/residenziale	Lim. B = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 B per uso del suolo commerciale/industriale				
Residuo a 105 °C	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol2 1984			82,8	82,5	87,3	94,4
Sottovaglio 2 cm	%	DM 13/09/1999 G. U.n°248 21/10/1999 Met II.1			100	94,8	90,4	100
Sottovaglio 2mm	%	DM 13/09/1999 G. U.n°248 21/10/1999 Met II.1			99,6	61,4	68,2	42,9
Arsenico	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	20	50	9,9	8,4	7,0	2,29
Cadmio	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 A 2007	2	15	0,100	0,130	0,150	0,0300
Nichel	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	120	500	43,6	29,4	21,7	6,44
Zinco	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	150	1500	63	39,8	44,0	8,3
Piombo	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	100	1000	15,5	13,3	24,5	4,77
Rame	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	120	600	17,4	13,1	29,6	2,59
Cromo totale	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	150	800	58,2	34,7	43,4	12,1
Cromo VI	mg/Kg SS	EPA 3060 A:1996 + EPA 7196 A:1992	2	15	< 0,32	< 0,32	< 0,31	< 0,31
Idrocarburi leggeri C<12	mg/Kg SS	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	10	250	< 0,0021	< 0,0013	< 0,0013	< 0,0012
Idrocarburi pesanti C >12	mg/Kg SS	ISO 16703:2004	50	750	13,7	37,9	36,5	6,5
Idrocarburi policiclici aromatici		EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007						
Benzo(a)antracene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	0,00202	0,0279	0,0216	0,00093
Benzo(a)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,00242	0,0262	0,0242	0,00086
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	0,0024	0,0222	0,0238	0,00107
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	0,00115	0,0119	0,0119	0,00054
Benzo(ghi)perilene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,00223	0,0192	0,0204	0,00064
Crisene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	5	50	0,0029	0,0259	0,0243	0,00113
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	< 0,00056	0,0052	0,0061	< 0,00024
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	< 0,00056	< 0,00036	0,0045	< 0,00024
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	< 0,00084	0,0114	0,0116	< 0,00036
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	< 0,00084	< 0,00054	< 0,00066	< 0,00036
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	< 0,00084	0,0055	0,0053	< 0,00036
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	5	0,00192	0,0163	0,0184	0,00083
Pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	5	50	0,0033	0,048	0,038	0,00157
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	10	100	0,0131	0,149	0,148	0,00517
PCB	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 3620 C 2007 + EPA 3665 A 1996 + EPA 8082 A 2007	0,06	5	< 0,0016	< 0,0011	< 0,0011	< 0,00053

parametri previsti
pcb

ALL. 4 - QUADRO RIASSUNTIVO ANALISI DI LABORATORIO

6) PARAMETRI PREVISTI + ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI				Produttore:	-	-	-	-
				Identificazione:	Sondaggio S23 prof. 1,0-2,0m	Sondaggio S23 prof. 3,0-4,0m	Sondaggio S24 prof. 1,0-2,0m	Sondaggio S24 prof. 3,0-4,0m
				Lotto:				
				Data Prelievo:	22/07/14	22/07/14	22/07/14	22/07/14
Prova	Un.Mis.	Metodo	Lim. A = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 A per uso del suolo verde/residenziale	Lim. B = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 B per uso del suolo commerciale/ind ustriale				
Residuo a 105 °C	%	CNR IRSA 2 Q.64 Vol2 1984			88,8	95,1	90,2	90,7
Sottovaglio 2 cm	%	DM 13/09/1999 G.U.n°248 21/10/1999 Met II.1			100	100	85,9	100
Sottovaglio 2mm	%	DM 13/09/1999 G.U.n°248 21/10/1999 Met II.1			75,9	40,9	42,3	45,1
Arsenico	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	20	50	6,7	2,14	7,0	5,4
Cadmio	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 A 2007	2	15	0,630	0,170	1,44	0,230
Nichel	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	120	500	34,9	12,6	19,5	15,9
Zinco	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	150	1500	94	202	142	72
Piombo	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	100	1000	65	15,3	167	51,6
Rame	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	120	600	43,4	13,7	251	71
Cromo totale	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	150	800	60,0	22,0	31,2	22,4
Cromo VI	mg/Kg SS	EPA 3060 A:1996 + EPA 7196 A:1992	2	15	< 0,31	< 0,31	< 0,32	< 0,32
Iidrocarburi leggeri C<12	mg/Kg SS	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	10	250	< 0,0014	< 0,0013	< 0,0013	< 0,0012
Iidrocarburi pesanti C >12	mg/Kg SS	ISO 16703:2004	50	750	114	17,4	46,9	126
Iidrocarburi policiclici aromatici		EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007						
Benzo(a)antracene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	1,31	0,0256	0,300	1,09
Benzo(a)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	1,35	0,0259	0,34	1,11
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	1,06	0,0223	0,306	0,96
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,5	10	0,65	0,0120	0,151	0,49
Benzo(ghi)perilene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,94	0,0188	0,197	0,91
Crisene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	5	50	1,31	0,0264	0,307	1,03
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,199	0,0051	0,048	0,145
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,137	0,0049	0,0321	0,088
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,46	0,0093	0,093	0,43
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,168	0,0059	0,0343	0,077
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	10	0,244	0,0056	0,053	0,144
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,1	5	0,77	0,0168	0,186	0,70
Pirene	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	5	50	1,99	0,038	0,56	2,71
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg SS	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 D 2007	10	100	7,58	0,156	1,80	6,33
Alifatici clorurati cancerogeni		EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006						
Clorometano	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	0,1	5	< 0,00023	< 0,00015	< 0,00015	< 0,00016
Triclorometano	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	0,1	5	< 0,00023	< 0,00015	0,000208	< 0,00017
Cloruro di vinile	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	0,01	0,1	< 0,00025	< 0,00016	< 0,00016	< 0,00018
1,2-dicloroetano	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	0,2	5	< 0,00018	< 0,00012	< 0,00012	< 0,00013
1,1-dicloroetilene	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	0,1	1	< 0,00024	< 0,00015	< 0,00015	< 0,00017
Tricloroetilene	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	1	10	0,00161	0,00064	0,00237	0,00118
Alifatici clorurati non cancerogeni		EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006						
Diclorometano	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	0,1	5	< 0,00031	< 0,0002	0,00183	< 0,00022
1,2-dicloropropano	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	0,3	5	< 0,00014	< 0,000092	< 0,000093	< 0,0001
1,1,2-tricloroetano	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	0,5	15	< 0,00019	< 0,00013	< 0,00013	< 0,00014
1,2,3-tricloropropano	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	1	10	< 0,00018	< 0,00011	< 0,00012	< 0,00013
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/Kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260 C 2006	0,5	10	< 0,00019	< 0,00012	< 0,00012	< 0,00014

parametri previsti
alifatici clorurati cancerogeni

ALL 04 - QUADRO RIASSUNTIVO ANALISI DI LABORATORIO

7) PARAMETRI PREVISTI

Descrizione Sampled Date	Units	Method	526 prof. 1.0-2.0m	526 prof. 3.0-4.0m	527 prof. 1.0-2.0m	527 prof. 3.0-4.0m	528 prof. 1.0-2.0m	528 prof. 3.0-4.0m	529 prof. 1.0-2.0m	529 prof. 3.0-4.0m	530 prof. 1.0-2.0m	530 prof. 3.0-4.0m	531 prof. 1.0-2.0m	531 prof. 3.0-4.0m
temperatura a 105 °C	%	CEN/IRISA 2 G (41/02 2 186)	87,43	94,133	85,19	92,15	85,01	76,8	86,7	94,76	87,06	95,94	85,1	96,11
idrocarburi totali	%	D.M. n° 13769/28 G. U. n° 248 (41/15/09) M6505/11	84,39	43,39	87,51	63,92	47,91	38,48	80,75	47,04	71,73	41,26	48,0	48,60
schietto	%	D.M. n° 185 (40/13/09) S2 G. U. n° 248 (40/21/09) M6505/11	1,86	366	23,9	301	311	35,2	12,5	526	288	587	520	514
aromatico	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	11,3	5,5	10,8	12,1	11,8	11,6	7,7	3,1	11,7	3,4	7,1	3,7
alifatico	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,109	0,915	0,147	0,11	0,102	0,132	0,08	0,0426	0,216	0,082	0,081	0,0251
aromatico	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	39,5	22,4	44,8	43,9	20,8	31,4	39,8	35,2	36,1	21,7	32	23,5
alifatico	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	31,6	18,8	32,1	21,3	19,8	34,3	27,4	23,2	31,3	12	25,2	15,3
piombo	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	16,2	4,31	20,3	4,75	466	63,4	12,6	2,74	54,3	4,13	10,4	2,81
rame	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	15,2	7,3	19,8	8,2	38,2	22,4	13,1	7,5	75	3,74	10,8	2,49
zinco	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	38	17	44	31	48	49	36	12,8	71	644	29,7	101
metalli pesanti (esclusi cromo e nichel)	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,0127	0,0134	0,0145	0,013	0,013	0,0127	0,0124	0,0105	0,0114	0,0102	0,0088	0,0113
benz(a)pirene	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,0037	0,0034	0,0042	0,0033	0,0033	0,0032	0,0024	0,0015	0,0016	0,0010	0,0008	0,0011
benz(a)fluorantene	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,004	0,00142	0,0042	0,00175	0,0033	0,0033	0,0024	0,00101	0,0035	0,00076	0,0005	0,00104
benz(b)fluorantene	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,00164	0,0006	0,0013	0,00099	0,0011	0,00099	0,00103	0,00035	0,00191	0,00048	0,00034	0,00064
benz(k)fluorantene	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,0032	0,0009	0,0037	0,00178	0,0013	0,0038	0,00136	0,00055	0,00359	0,00079	0,00053	0,00088
benz(e)pirene	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,00127	0,00043	0,0016	0,00047	0,0019	0,00197	0,00066	0,00032	0,00109	0,00028	0,00017	0,00033
diossido di pirrene	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,00077	0,00057	0,00138	0,00063	0,00196	0,00086	0,00048	0,00043	0,007	0,00037	0,00043	0,00043
diossido di jiprene	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,00126	0,00036	0,00113	0,00064	0,00113	0,00113	0,00066	0,0018	0,018	0,00027	0,00286	0,00028
diossido di aiprene	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,00045	0,00013	0,00055	0,00036	0,00088	0,00005	0,00051	0,009	0,009	0,00023	0,00025	0,00025
diossido di biprene	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,00298	0,00062	0,0033	0,00158	0,00125	0,0032	0,00135	0,0064	0,0071	0,00075	0,00053	0,00093
diossido di 2,3-dipirrene	mg/kg	EPA 3051 A 2007 + EPA 8270 D 2007	0,00272	0,00056	0,00272	0,00061	0,002	0,0052	0,00135	0,00132	0,0066	0,00178	0,0027	0,00266
diclorobiphenili C + 12	mg/kg	ISO 16703:2004	13	9,1	47,5	13,7	37	23,4	12,7	8,7	35,8	4,3	11,7	9,6
diclorobiphenili C+12	mg/kg	EPA 501 A 2004 + EPA 801 E 2 2003	0,00065	0,00056	0,00079	0,0004	0,00042	0,00065	0,00113	0,00035	0,00083	0,00029	0,00048	0,00035

N.B. I risultati sono espressi sulla sostanza secca e sono comprensivi dello schietto

parametri previsti

GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.

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

INDAGINE AMBIENTALE

Esiti Campagne Luglio-Settembre 2014

COMM. 30.14

OTT. 14

SCALA 1:500

ALL. 5

MAPPATURA DEI SUPERAMENTI RISCONTRATI

FATTIBILITA' GEOLOGICA - GEOTECNICA



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

Oggioni e Associati S.r.l.

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



Insediamiento GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.

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

INDAGINE GEOTECNICA



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

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

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

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

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

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

Capitale Sociale € 10.500,00 Interamente Versato

1 PREMESSA, SCOPO E QUANTITA' DI LAVORO

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

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

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

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

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

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

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

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

2 ELABORAZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO

2.1 Inquadramento Geomorfologico e Geologico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Di seguito una sintetica descrizione dell'unità:

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



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

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

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

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



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

2.2 Inquadramento Geologico - Geotecnico

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

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

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

Ubicazione: superfici della valle del Lambro

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

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

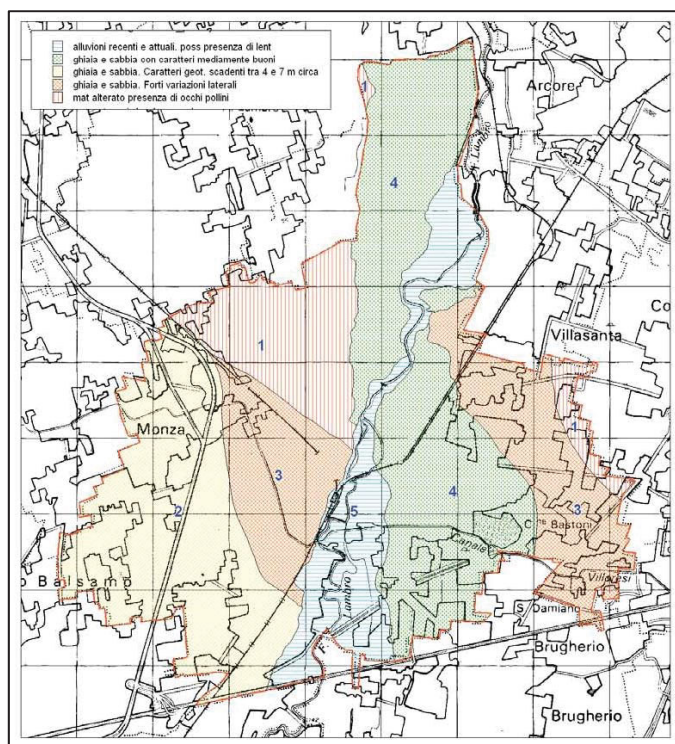


Fig. 3 - Suddivisione del territorio in aree con caratteri litologico tecnici del substrato assimilabili

2.3 Inquadramento Idrogeologico

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

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

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

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

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

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

2.3.1 Idrogeologia di dettaglio - Sezione 2

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

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

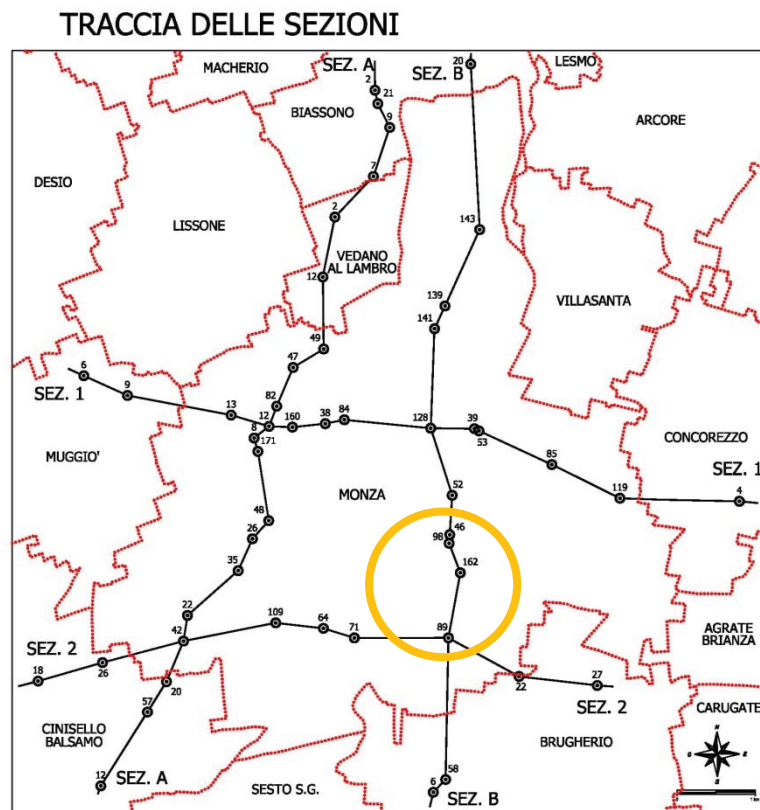


Fig. 4 - Estratto Tavola 6 - Componente Geologica Monza (MB) - Ubicazione delle sezioni idrogeologiche
Cerchio arancio ubicazione area in oggetto

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

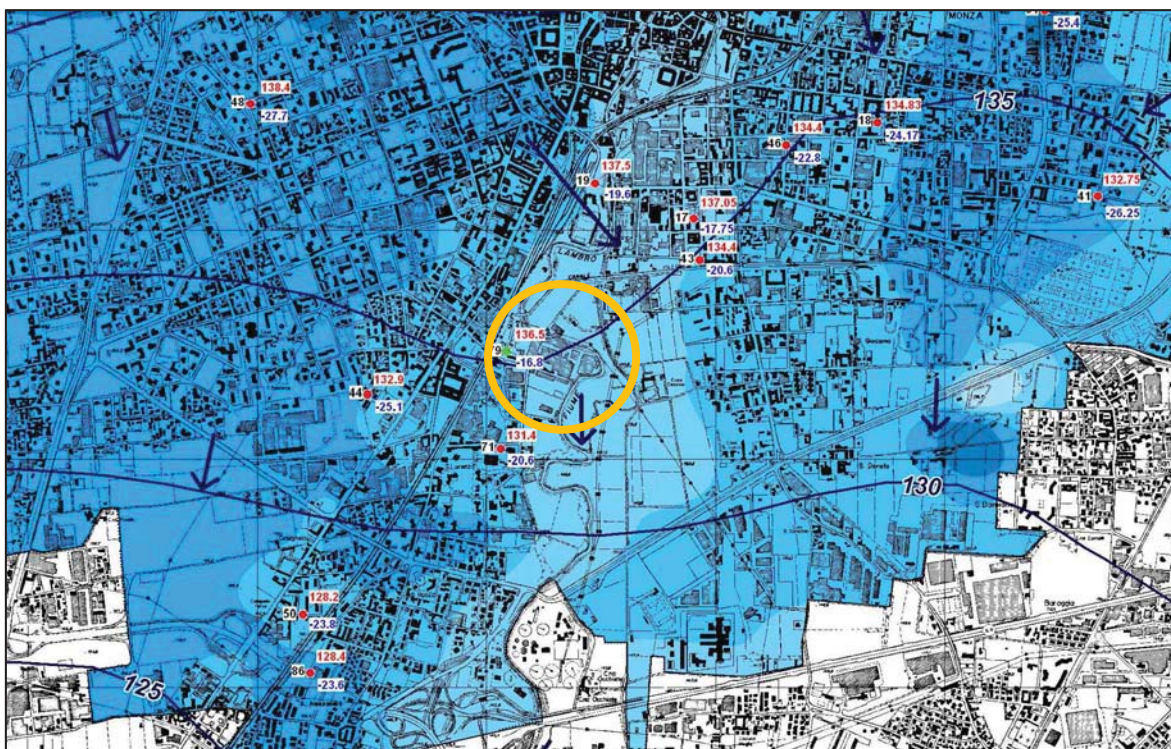


Fig. 5 - Estratto Tavola 6 - Componente Geologica Monza (MB) - Planimetria

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



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

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

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

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

2.4 Idrografia

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

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

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

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

3 ELABORAZIONE DEL MODELLO GEOTECNICO

3.1 Caratteristiche dell'area e delle opere in progetto

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

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



Fig. 7 - Stato dell'area

Il progetto prevede la realizzazione:

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

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

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

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

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

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

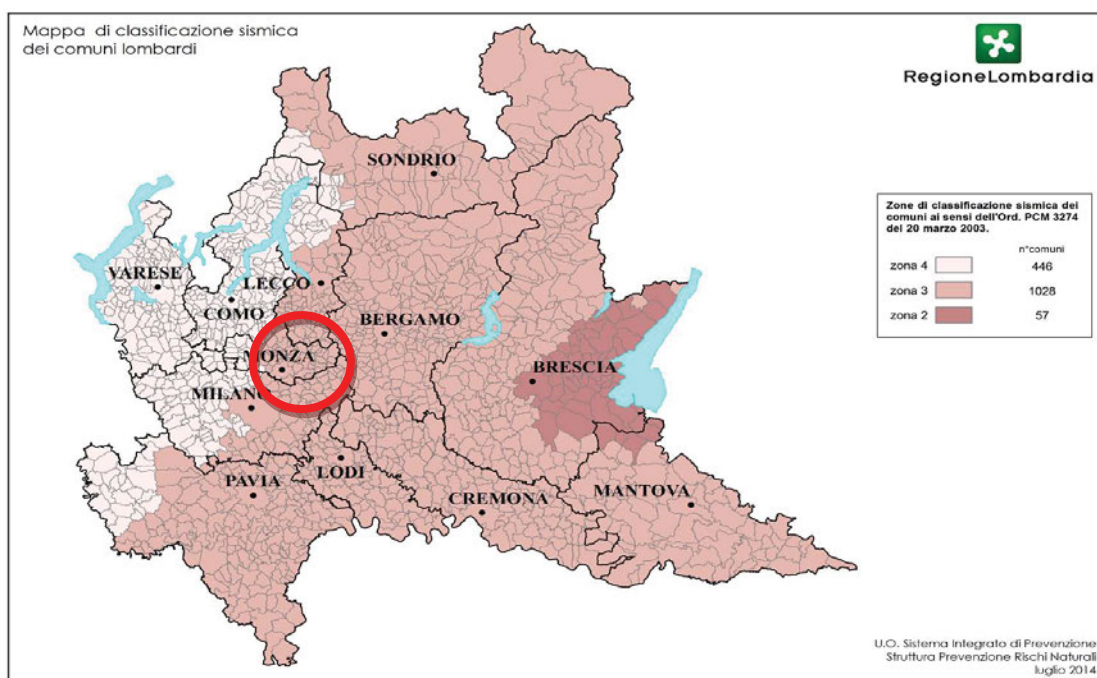


Fig. 8 – Zonazione sismica
ZONA 2 – ZONA 3 - ZONA 4

3.3 Quadro litostratigrafico locale

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.5.1 Prova penetrometrica SCPT 1

UNITA' 1

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

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

UNITA' 2

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

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

UNITA' 3

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

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

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

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





Tab. 1 – Dati relativi alle unità riscontrate

NOTA:

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

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

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

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

Tab. 2 – Schema riassuntivo della Prova SCPT1

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

- **UNITA' 1**

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

- **UNITA' 2**

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

- **UNITA' 3**

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

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

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

Tab. 3 – Dati interpretativi delle unità riscontrate

3.5.2 Prova penetrometrica SCPT 2

UNITA' 1

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

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

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

UNITA' 3

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

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

UNITA' 4

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

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

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

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

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





Tab. 4 – Dati relativi alle unità riscontrate

NOTA:

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

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

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

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

Tab. 5 – Schema riassuntivo della Prova SCPT2

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

- **UNITA' 1**

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

- **UNITA' 3**

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

- **UNITA' 4**

Tale unità è ascrivibile al rifiuto alla penetrazione.

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

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

Tab. 6 – Dati interpretativi delle unità riscontrate

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



ALLEGATI

Oggioni e Associati S.r.l.

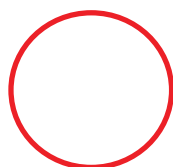
Via Torri Bianche, 9 - 20871 Vimercate (MB) - Milano Est

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

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

INDAGINE GEOTECNICA

LEGENDA



Area oggetto di indagine

COMM 42.14

DIC. 14

Scala 1:10.000

ALL.1

COROGRAFIA



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

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

INDAGINE GEOTECNICA

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

Via P. Micaia, 11 - 20092 Carro Magliore - MI
 Tel. 039 - 421070 - 421071
 e-mail: info@soilwater.it

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

Oggioni e Associati S.r.l.

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

Insediamiento **GIACOMO GARBAGNATI S.p.A.**

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

INDAGINE GEOTECNICA

COMM 42.14

DIC. 14

Scala 1:2000

ALL. 2

UBICAZIONE DELLE INDAGINI E PLANIMETRIA DI PROGETTO