

COMMITTENTE

BP REAL ESTATE

ADVISOR



PROGETTO



P.A. AT\_07  
VIA CAVALLOTTI, EX BUONPASTORE

COORDINAMENTO,  
PROGETTAZIONE URBANISTICA,  
PAESAGGISTICA



RESPONSABILE  
DI  
PROGETTO



Planimetro s.n.c |  
Arch. Gerard Cantarelli #3996  
Alzaia Naviglio Grande 38,20144  
Milano, MI



CONSULENTI



TIPOLOGIA

Piano Attuativo  
progetto di fattibilità tecnica ed economica

ELABORATO

B.1 - RELAZIONE GEOLOGICA

DATA:  
12-2024

SCALA

APPROVATO:

REVISIONE:  
A

DISEGNO:  
A4

REGIONE LOMBARDIA - PROVINCIA MONZA BRIANZA

COMUNE DI MONZA



PROGETTO:

**PIANO ATTUATIVO AT-07  
VIA CAVALLOTTI, EX BUON PASTORE**

**PROPOSTA DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

ELABORATO:

**RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA**  
**(AI SENSI D.M. 17/01/2018)**

COMMITTENTE:

**BP REAL ESTATE**  
**Via Borgonovo, 5**  
**20121 Milano**

Verbania, novembre 2024

Dott. Geol. Roberto Michetti



**Studio GeA Geologi Associati**

Anna Cristina • Stefano Fardelli • Roberto Michetti  
C.so Cairoli, 46 • 28921 Verbania Intra (VB)  
Tel.: 0323516236 • E-mail: [studiogea.vb@gmail.com](mailto:studiogea.vb@gmail.com)  
P.IVA: 01927120038

## INDICE

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PREMESSA</b>                                                             | <b>1</b>  |
| <b>2. LOCALIZZAZIONE E SINTESI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE</b>                  | <b>2</b>  |
| <b>3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO</b>                             | <b>3</b>  |
| <b>3.1 OCCHI POLLINI</b>                                                       | <b>8</b>  |
| <b>4. IDROGEOLOGIA</b>                                                         | <b>10</b> |
| <b>5. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI</b>                              | <b>16</b> |
| <b>5.1. SCAVI GEOGNOSTICI</b>                                                  | <b>16</b> |
| <b>5.2. INDAGINI GEOGNOSTICHE A CAROTAGGIO CONTINUO</b>                        | <b>25</b> |
| <b>5.3. INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA</b>                                      | <b>40</b> |
| <b>5.4. STANDARD PENETRATION TEST (S.P.T.)</b>                                 | <b>40</b> |
| <b>5.5. INTERPRETAZIONI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE</b>          | <b>43</b> |
| 5.5.1. DENSITA' RELATIVA $D_r$                                                 | 44        |
| 5.5.2. ANGOLO DI RESISTENZA AL TAGLIO efficace allo stato critico $\phi'_{CV}$ | 45        |
| 5.5.2. VALORI CARATTERISTICI DI $\phi'_{CV}$ : APPROCCIO BAYESIANO             | 47        |
| <b>5.6. MODELLO GEOTECNICO PROPOSTO</b>                                        | <b>48</b> |
| <b>7. PROSPEZIONI GEOELETTRICHE</b>                                            | <b>49</b> |
| <b>8. PERICOLOSITA' E FATTIBILITA' GEOLOGICA</b>                               | <b>50</b> |
| <b>9. SISMICA</b>                                                              | <b>54</b> |
| <b>9.1. SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE DEL PGT</b>                   | <b>55</b> |
| <b>10. CONCLUSIONI</b>                                                         | <b>63</b> |

*Allegati:*

- *Relazione tecnico-illustrativa Campagna di indagini geofisiche (S.In.Ge.A. srl)*

## **1. PREMESSA**

La Società BP Real Estate s.r.l., presentava una proposta di massima di Piano Attuativo in variante al P.G.T. vigente, relativamente all'area dismessa denominata "Ex Buon Pastore" situata in Comune di Monza, Via Cavallotti – Via Pellettier.

Con specifico Atto di Indirizzo di cui alla Deliberazione della Giunta Comunale n.81 del 26.03.2019, l'Amministrazione comunale approvava in via preliminare gli indirizzi ed i criteri informativi in merito alla suddetta proposta di massima di Piano Attuativo.

In conseguenza di tale atto, ed in ottemperanza alle richieste di modifiche ed integrazione documentale, si è proceduto con la stesura di una proposta progettuale sotto forma di Piano Attuativo denominato: "AT-07 Via Cavallotti, Ex Buon Pastore".

A supporto della versione aggiornata del medesimo PII, datata marzo 2023, si è ora provveduto alla stesura della presente "Relazione geologica, geotecnica idrogeologica e sismica" che si configura come caratterizzazione e modellazione geologica del sito, prevista dalle Norme Tecniche per le Costruzioni aggiornate con D.M. 17.01.2018, e come tale comprende l'identificazione delle formazioni presenti, lo studio dei tipi litologici e della struttura del sottosuolo, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, idrogeologici, geomorfologici, sismici, nonché i conseguenti livelli delle "pericolosità geologiche" così come indicato al punto 6.2.1 dello stesso D.M. 17.01.2018.

Il medesimo documento assolve anche alle indagini ed approfondimenti geologici di cui all'art. 2 delle "Norme geologiche di Piano" riportate nella componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T..

A riguardo, sono state eseguite indagini geognostiche specifiche, costituite da scavi a mezzo escavatore meccanico, n.05 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, con anche esecuzione di prove penetrometriche in foro SPT (*Standard penetration Test*) allo scopo di determinare la stratigrafia di dettaglio dei terreni interessati dagli interventi proposti e le relative caratteristiche geotecniche, oltre che una indagine geofisica, comprendente prospezioni sismiche (sia in foro di sondaggio che superficiali) e geoelettriche per la determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio, e della conseguente definizione della categoria sismica del sottosuolo, oltre che per l'individuazione della presenza di eventuali "occhi pollini".

Le risultanze dell'insieme delle indagini sin qui condotte, integrate dalle valutazioni emerse a seguito dei colloqui con i progettisti, della presa visione della documentazione progettuale disponibile, oltre che della cartografia di settore facente parte del P.G.T. vigente, sono qui di seguito riassunte.

## 2. LOCALIZZAZIONE E SINTESI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

L'area denominata "Ex Buon Pastore" si distribuisce nelle immediate vicinanze del centro cittadino di Monza, dove risulta compresa tra Via Felice Cavallotti a sud e Via S.Maria Pellettier a est (cfr. figura 1).

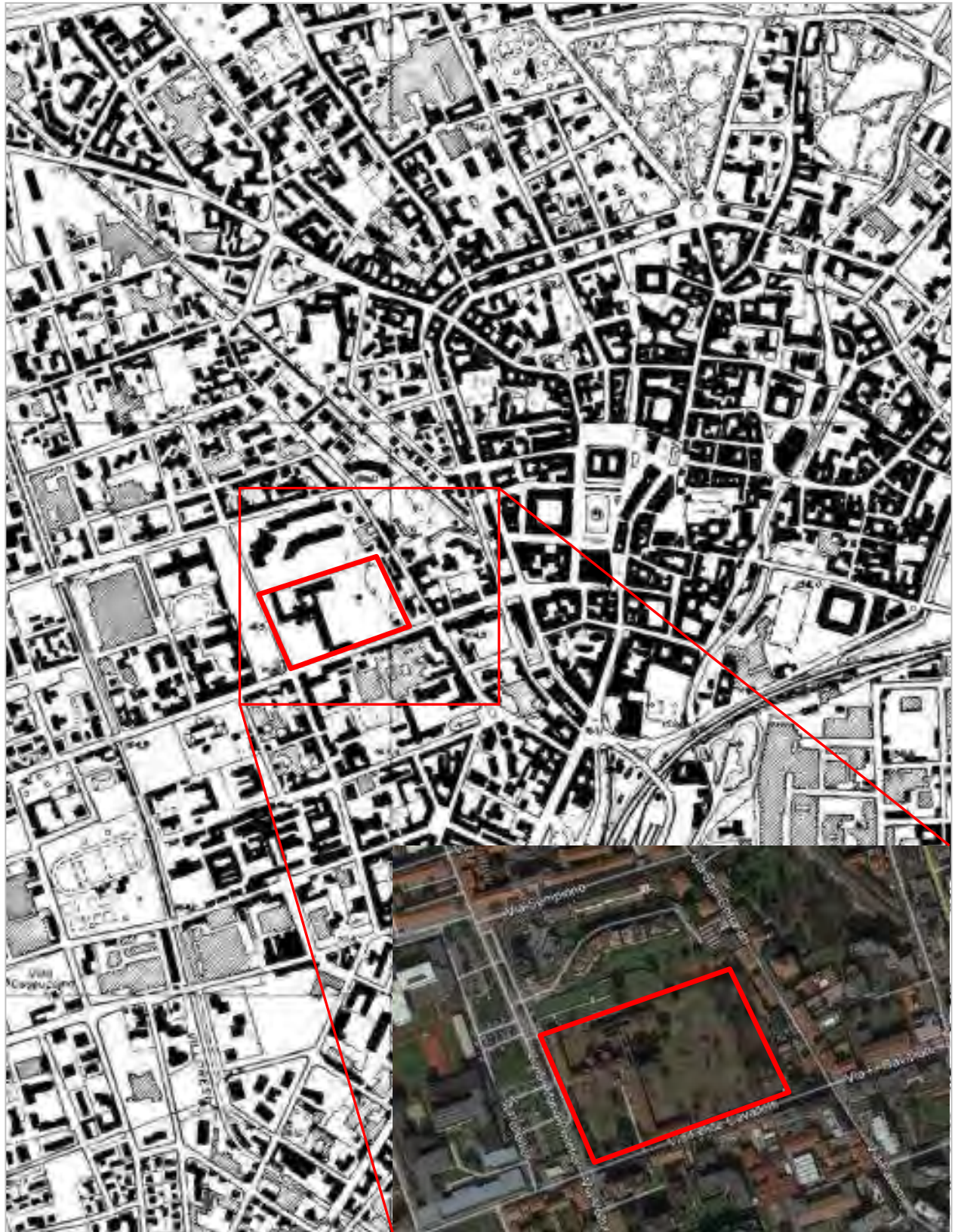


Figura 1 - Corografia su Base Carta Tecnica Regionale, scala 1:10.000. Fg. B5C5, con sovrapposizione ubicazione area in esame su foto aerea (Fonte: Google earth).

Trattasi più specificatamente dei terreni censiti ai mappali n.120-121-123-242-243-284 e 291 del Foglio 55 C.T., attualmente corrispondenti ad un'estesa area in stato di abbandono su cui sorgono, nel settore più occidentale, una Chiesa sconsacrata a sagoma panottica attorno a cui si sviluppano diversi immobili in disuso, di fatto collegati tra loro, un tempo costituenti un articolato complesso edilizio civile/religioso.

La restante porzione di area ad est dell'edificio, corrisponde tuttora ad un'area a prato con anche essenze di alto fusto, specie a ridosso del confine orientale.

In sintesi con rimando agli elaborati progettuali aggiornati al novembre 2024, compiutamente illustranti la proposta di fattibilità tecnica ed economica del Piano Attuativo, questo prevede, attraverso successivi stralci funzionali, i seguenti interventi (cfr. figura 2):

- restauro conservativo del fabbricato "A" (Villa Angela) e della Chiesa ("C"), che sarà trasformata in un "polo culturale – biblioteca" che comprenderà anche la fascia sopraelevata del portico che da Via Cavallotti attraversa l'area di intervento sino a "Villa Angela";
- ristrutturazione edilizia, con trasformazione in residenziale, dei fabbricati "D" (ex scuola), e anche del volume "F", su Via Cavallotti, con trasformazione di quest'ultimo in commerciale;
- edificazione di tre nuovi edifici residenziali "H", "M" e "L", ubicati nei pressi dei vertici nord est ("H" e "M") e sud ovest ("L") del perimetro d'intervento, che si svilupperanno sino ad altezze di circa 38,50 m (12 piani), con annessi parcheggi e giardini privati;

La restante superficie a verde sarà invece adibita a parco pubblico.



Figura 2 – Stralcio della planimetria degli interventi previsti (a cura Cantarelli-Nola associati, nov. '24).

### **3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO**

Il territorio in esame è caratterizzato dalla presenza di depositi di natura fluvioglaciale e alluvionale legati all'attività degli affluenti in sinistra idrografica del fiume Po, compresi tra i rami comasco e lecchese del Lago di Como.

Una prima distinzione di tali sedimenti nell'ambito della Pianura Padana ha una base morfologica: è infatti possibile identificare differenti livelli topografici, ognuno corrispondente a una o più unità geologiche.

Si distinguono dal più al meno topograficamente elevato:

- sistema dei terrazzi dell'Alta Pianura;
- livello modale della pianura;
- sistema delle valli fluviali.

Il sistema morfologico dei terrazzi è caratterizzato da importanti coperture limose e da una forte pedogenesi; i più elevati di questi terrazzi sono indicati in letteratura come "pianalti a ferretto" a causa dell'evidente arrossamento della superficie, legato alla presenza, in posizione sommitale di un complesso di suoli rubefatti.

Dal punto di vista morfologico, il terrazzo a ferretto e quelli sottostanti sono sempre separati da una evidente scarpata (da 1 a 3-4 m), al contrario, la discontinuità morfologica tra il complesso terrazzato inferiore e il livello modale della pianura è costituita, tipicamente, da un piano inclinato a bassa pendenza, spesso di incerta individuazione.

Il livello modale della pianura è rappresentato da una superficie pianeggiante apparentemente omogenea e priva di significative discontinuità morfologiche (ad eccezione di quelle espresse dalle valli fluviali principali con andamento prevalentemente N-S che raffigurano le fasi più recenti dell'evoluzione della pianura, riconducibili al tardo Pleistocene Superiore e all'Olocene) che si estende tra quota 200 e 100 m s.l.m. circa, con pendenza regionale verso S-SE, incuneata nella sua parte settentrionale tra le propagini meridionali del sistema dei terrazzi; la zona oggetto di prevista trasformazione in esame ricade entro il livello modale della pianura.

Nello specifico, facendo propria l'impostazione riportata nelle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, è possibile inserire l'area "ex Buon Pastore" all'interno delle piane fluvioglaciali sottese al Lobo della Brianza, che rappresentano le forme connesse all'attività di uno dei lobi terminali del ghiacciaio dell'Adda, date principalmente da grandi rilievi morenici disposti a semicerchio tagliati da una serie di scaricatori glaciali tra Beldosso e Besana Brianza, Valle del Lambro e Valle di Fabbbrica Durini; in particolare il Fiume Lambro si apre la strada tra vari cordoni morenici, piane lacustri e dossi in substrato roccioso, attraversando tutto il Lobo della Brianza e dando origine anche a tratti vallivi profondamente

incisi fino anche a profondità di circa 50 m e ampiezza di 150-200 m; in tale canyon la Valle del Lambro riceve da NE diversi affluenti che costituivano gli scaricatori glaciali attivi durante le glaciazioni Besnate e Binago che incidono le unità più antiche del Lobo della Brianza, raccordandosi poi con il fondovalle del F. Lambro.

Proseguendo verso SE la Valle del Lambro si allarga ed è occupata da una serie di terrazzi fluvioglaciali; a partire dagli scaricatori sopra descritti, si aprono a ventaglio verso la pianura i depositi fluvioglaciali appartenenti al Supersintema di Besnate che costituiscono i terreni rilevabili nell'area oggetto di esame.

Il Supersintema di Besnate è costituito da depositi glaciali e fluvioglaciali; il profilo di alterazione non è molto evoluto con spessori massimi di 3-4 m nei sedimenti glaciali e minori di 2 m nei terreni fluvioglaciali.

Esso comprende depositi che dagli autori precedenti sono stati in parte attribuiti al Riss ed in parte al Würm con varie denominazioni: Diluvium medio (fluvioglaciale rissiano I), Diluvium recente (fluvioglaciale rissiano II-würmiano), Fluvioglaciale e fluviale Riss, Fluvioglaciale e fluviale Würm.

Il Supersintema di Besnate è un'unità polifasica pre LGM, attribuibile, in base a considerazioni stratigrafiche e morfologiche, al tardo Pleistocene medio - Pleistocene superiore; tale intervallo temporale è confermato anche dalle radiodatazioni di suoli sepolti attribuiti a questo supersintema che hanno fornito età comprese tra 26.500 e 32.200 anni.

Nell'areale della bassa Brianza il Supersintema di Besnate è costituito da depositi fluvioglaciali dati dalle seguenti litologie:

- ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa o sabbioso limosa, da massive a grossolanamente stratificate;
- ghiaie a supporto di matrice;
- sabbie medie e grossolane.

I clasti sono poligenici, da arrotondati a subarrotondati, in prevalenza centimetrici, di dimensione massima non superiore a 40 cm; la matrice è data da sabbie limose, raramente argillose, talvolta da ghiaie fini e sabbie grossolane.

In base alle relazioni morfologiche il Supersintema di Besnate è stato suddiviso in numerose unità (Unità di Sumirago, di Guanzate, di Cadorago, di Minoprio, di Bulgarograsso) leggermente differenti per sequenze sommitali, suoli supportati e composizione petrografica; l'area di prevista trasformazione ricade nell'unità di Guanzate.

Di seguito è riportata anche la cartografia del PGT ed in particolare la *Tav.1. Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica – Geologia e geomorfologia – 1:10.000 (a cura Idrogea*

Servizi srl).



| UNITA' GEOLOGICHE                                                                                                                                                                                                                                                                       | LITOLOGIA                                                                                                                                             | MORFOLOGIA                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UNITA' POSTGLACIALE</b><br>(Pleistocene superiore - Olocene)<br>Depositi fluviali privi di alterazione superficiale con suoli poco evoluti, di spessore metrico. Colore della matrice 2,5 Y*                                                                                         | Sabbie ghiaiose e sabbie limose ghiaiose, passanti verso il basso a ghiaie.<br>Alternanze di ghiaie e sabbie limose con quantità variabili di ghiaie. | <b>AMBITO DELLA VALLE DEL F. LAMBRO</b><br>Superfici morfologicamente controllate dalle dinamiche fluviali attuali e recenti.                                      |
| <b>ALLOGRUPPO DI BESNATE</b><br>(Pleistocene medio - superiore)<br>Depositi fluvio-glaciali con profilo di alterazione superficiale moderatamente evoluto (spessore massimo di 1-2 m). Copertura loessica non evidente. Colore della matrice 10YR* - 7,5YR* (Riss - Würm A.A.)          | Sabbie limose e/o sabbie ghiaiose                                                                                                                     | <b>AMBITO DEI TERRAZZI VALLIVI</b><br>Superfici marginali della valle del F. Lambro, rilevate rispetto alle precedenti, controllate da dinamiche fluviali recenti. |
| <b>ALLOFORMAZIONE DI BINAGO</b> (Pleistocene medio)<br>Depositi fluvio-glaciali con profilo di alterazione superficiale evoluto (spessore superiore a 2 m). Copertura loessica sempre presente di spessore metrico (compreso tra 0,8 e 1,5 m) (Riss A.A.). Colore della matrice 7,5 YR* | Ghiaie a supporto clastico in matrice sabbiosa o sabbiosa limosa, da massive a grossolanamente stratificate.                                          | <b>AMBITO DELLA PIANA PRINCIPALE</b><br>Superfici stabili, legate a dinamiche fluvio-glaciali e fluviali.                                                          |
| <b>ALLOFORMAZIONE DI BINAGO</b> (Pleistocene medio)<br>Depositi fluvio-glaciali con profilo di alterazione superficiale evoluto (spessore superiore a 2 m). Copertura loessica sempre presente di spessore metrico (compreso tra 0,8 e 1,5 m) (Riss A.A.). Colore della matrice 7,5 YR* | Ghiaie a supporto clastico con matrice pedogenizzata da limoso sabbioso limosa. In superficie presenza di limi sabbiosi/argilloso-sabbiosi            | <b>AMBITO DEI TERRAZZI ANTICHI</b><br>Superfici rilevate rispetto alla piana principale, terrazzate, legate a dinamiche fluvio-glaciali e fluviali                 |

\* Munsell Soil Color Chart

Figura 3

Localizzazione dell'area su Estratto da P.G.T. di Monza: Tav.1. Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica – Geologia e geomorfologia – 1:10.000 (a cura Idrogea Servizi srl).

L'Unità di Guanzate (Pleistocene medio-Pleistocene superiore) è costituita da depositi fluvioglaciali dati da ghiaie a supporto clastico. con matrice sabbiosa o sabbioso limosa da massive a grossolanamente stratificate e localmente sabbie limose con clasti residuali.

La superficie limite superiore è caratterizzata da suoli da evoluti a moderatamente evoluti, con spessore inferiore a 2 m.

Le ghiaie sono largamente i sedimenti più diffusi nell'unità, ma a volte supportano una sequenza sommitale molto discontinua, data da depositi limosi rubefatti, a contenuto variabile di sabbie e argilla, con clasti sparsi e spessori massimi osservati di circa 2 m; sono interpretati come sedimenti superficiali fluitati in un reticolo di drenaggio secondario inciso nelle ghiaie; questi depositi sono privi di espressione morfologica.

Dal punto di vista petrografico, nelle ghiaie osservabili nell'area in esame, prevalgono le rocce metamorfiche, accompagnate da elevate percentuali di calcari e da quantità subordinate di quarzo, calcari marnosi/marne e porfiriti.

L'abbondanza di calcari e la sostanziale assenza di rocce terrigene indica una area di alimentazione, legata principalmente al bacino del fiume Lambro.

Per quanto riguarda i rapporti stratigrafici, l'Unità di Guanzate presenta superficie limite superiore caratterizzata da Alfisuoli con spessori compresi tra 1 m e 1.7 m (in media 1.5 m), a prevalente matrice limosa sabbiosa debolmente argillosa, di colore variabile da 10YR a 7.5YR, con grado di rubefazione in aumento all'aumento dei clasti carbonatici nelle ghiaie.

Il limite inferiore è una superficie erosionale che taglia il sintema di Binago, il limite superiore coincide in parte con la superficie topografica, in parte con una superficie erosionale su cui giacciono i depositi di piana alluvionale del sintema di Cantù e del sintema del Po (unità postglaciale).

Nello specifico dell'area indagata, le indagini geognostiche e gli scavi per i campionamenti dei terreni superficiali a scopo ambientale, hanno confermato nel complesso le caratteristiche dei sedimenti fluvioglaciali appartenenti all'Unità di Guanzate, sia per quanto riguarda granulometria, natura e geometria dei clasti sia circa il profilo di alterazione superficiale.

Si è inoltre osservata l'irregolare presenza di terreni di riporto di spessore massimo non superiore a 2 m concentrati soprattutto nella zona compresa tra la scuola e la chiesa sconsacrata e a tergo di quest'ultima lungo il margine settentrionale della proprietà.

### **3.1 OCCHI POLLINI**

Particolarmente diffusi in una fascia dell'alta pianura lombarda ad ovest del F. Adda comprendente la Brianza, gli occhi pollini indicano una serie di fenomeni non sempre visibili in superficie che provocano cedimenti nei terreni; in sostanza si tratta di sprofondamenti e di cavità nel sottosuolo più o meno estese e ramificate.

Gli occhi pollini possono essere suddivisi in tre categorie principali, in funzione della morfologia delle cavità e delle caratteristiche geologiche del terreno in cui si formano:

- cavità all'interno del conglomerato (Ceppo autoctono) a forte componente carbonatica, dovute a dissoluzione carsica del cemento e dei ciottoli, a rimozione del materiale non calcareo e ad alterazione del conglomerato;
- gallerie superficiali di piccolo diametro talora associate a doline con diametro compreso in poche decine di centimetri e profondità limitata la cui disposizione in superficie suggerisce talora l'andamento della sottostante galleria. Le gallerie si trovano dove è presente una sovrapposizione tra due litologie a diversa permeabilità, con la litologia meno permeabile sottostante, e una scarpata che consenta l'uscita dell'acqua dal sistema;
- cavità di grande diametro, con dimensioni variabili da pochi decimetri ad alcuni metri di diametro; esse si formano a profondità comprese tra pochi decimetri sotto la superficie topografica e una ventina di metri circa; mostrano spesso fondo piatto e volta a cupola. Questa tipologia di occhi pollini si rinviene tipicamente all'interno dei depositi fluvioglaciali ghiaiosi alterati appartenenti al Sintema di Binago e al Supersintema del Bozzente, ma localmente possono presentarsi anche all'interno di unità più recenti quali quelle appartenenti al Supersintema di Besnate; sono localizzati al di sopra della superficie di falda acquifera, a profondità variabili ma in genere non superiori a 20 m. La loro origine è legata a processi di piping con asportazione di materiale fine ed effetto di feedback positivo con l'arrivo di acqua nel sottosuolo, da cui l'importanza per la formazione di tali cavità di variazioni del regime idrico nel sottosuolo (come ad esempio l'abbassamento del livello freatico) e di disomogeneità nei sedimenti; la frazione argillosa derivante dall'alterazione fornisce la coesione necessaria al mantenimento della cavità. Le condizioni geologiche riscontrate nell'area ex Buon Pastore e descritte in precedenza, sono tali da non consentire di escludere la presenza di occhi pollini di questa tipologia.

Date le caratteristiche degli interventi previsti nell'area ex Buon Pastore, risulta necessaria una verifica preliminare che confermi od escluda la presenza di occhi pollini. Tali cavità infatti possono interferire non solo con le strutture di fondazione degli edifici in progetto ma anche con le opere di smaltimento delle acque meteoriche; infatti anche l'immissione di acqua nel sottosuolo può portare a variazioni del regime idrico sotterraneo dando luogo a fenomeni di piping cioè di erosione sotterranea, col risultato di ingrandire la cavità in quanto l'acqua di filtrazione asporta la frazione fine che viene dispersa ed allontanata dal sistema poiché convogliata in materiali porosi, quali le ghiaie fluvioglaciali poco alterate presenti anche in profondità nelle unità quaternarie della Brianza.

L'evoluzione della cavità può pertanto proseguire anche per crolli successivi della volta il che implica, di fatto, una migrazione della cavità verso l'alto, che, in casi limite può raggiungere la superficie formando una dolina di crollo. Una volta formatasi una cavità, seppur piccola, in condizioni di continuo apporto d'acqua di infiltrazione, il fenomeno dell'ingrandimento della cavità tende ad autoalimentarsi.

La normativa di PGT richiede per l'area in esame approfondimenti ed adeguate indagini al fine di indagare la presenza degli occhi pollini, suggerendo l'uso di prove penetrometriche dinamiche; tuttavia, data l'estensione della zona di prevista trasformazione, la presenza di depositi a granulometria grossolana e ad elevati valori di densità relativa a pochi metri di profondità, caratteristiche che rendono probabile il rifiuto alla penetrazione già a basse profondità (come effettivamente verificato durante l'esecuzione di prove SPT nei fori di sondaggio) e l'elevato numero di prove penetrometriche necessario per individuare presenza e forma degli occhi pollini (a titolo esemplificativo secondo Kaufmann (2000) sono necessarie 33 prove penetrometriche per avere il 95% di probabilità di individuare cavità con superficie di 3 m<sup>2</sup> su una superficie di 100 m<sup>2</sup>), si è ritenuto una opzione migliore procedere con indagini geofisiche ed in particolare con prospezioni geoelettrici (cfr. cap.6 e relazione tecnico-illustrativa allegata).

#### **4. IDROGEOLOGIA**

Il quadro generale relativo all'idrogeologia, così come illustrato nella componente geologica, idrogeologica e sismica a corredo P.G.T., prevede la suddivisione del sottosuolo monzese in tre unità idrostratigrafiche, denominate, dalla superficie andando in profondità, come di seguito:

##### **Gruppo Acquifero A**

L'unità è costituita da una netta predominanza di litotipi ghiaioso-sabbiosi con ciottoli, con subordinate intercalazioni di livelli limoso-argillosi di limitata estensione areale, più frequenti nel settore SE. L'unità si presenta priva di circolazione idrica o caratterizzata da falde sospese a ridotta potenzialità.

##### **Gruppo Acquifero B**

È costituita prevalentemente da conglomerati di origine fluviale variamente cementati con intercalazioni sabbioso ghiaiose ad elevata trasmissività. All'interno dell'unità sono localmente presenti orizzonti a bassa permeabilità rappresentati da sabbie limose, limi e argille, generalmente caratterizzati da una limitata estensione laterale.

L'unità, presente con continuità in tutto il territorio con spessori minimi di 10-20 m (settore centrale di Monza) e massimi di 50-60 m (settore settentrionale e settore occidentale) in corrispondenza di paleoalvei sepolti, è sede dell'acquifero principale di tipo libero, caratterizzato da una elevata permeabilità data dalla porosità, dalla fratturazione e dal carsismo; l'alimentazione è legata oltre che alla ricarica a monte, alle perdite per infiltrazione del T. Lambro e del Canale Villoresi. La soggiacenza varia da <10 a oltre 35 m dal piano campagna in funzione delle oscillazioni stagionali e pluriannuali del livello piezometrico.

##### **Gruppo Acquifero C**

È costituita da potenti successioni di argille grigie e gialle, talora fossilifere e torbose, caratterizzate da una discreta continuità laterale, a cui si alternano subordinati livelli di sabbie, ghiaie sabbiose ad alto contenuto argilloso e livelli di conglomerati. Nei livelli più grossolani e permeabili sono presenti falde idriche intermedie e profonde di tipo confinato, captate dai pozzi pubblici presenti sul territorio comunale.

Dall'esame delle stratigrafie dei pozzi insistenti in Monza e dall'interpretazione generale delle sezioni idrogeologiche, il tetto dell'unità viene mediamente individuato alle profondità minime di circa 20 m e massime di circa 80 m da p.c. ed è delimitato da una superficie erosionale irregolare ed ondulata costituita dalla comparsa dei primi livelli limosi e argillosi aventi continuità areale in tutto il territorio in esame.

I gruppi A e B sono sede di un acquifero superiore, mentre il gruppo C rappresenta un acquifero profondo.

Nella medesima documentazione posta a corredo della componente geologica, idrogeologica e sismica di cui al P.G.T. vigente, vengono inoltre illustrati i caratteri piezometrici locali sulla base di dati disponibili dei pozzi pubblici dell'acquedotto, oltre che pozzi privati della zona, captanti l'acquifero superiore e per il quale si è individuato un flusso idrico orientato secondo direzioni NNE-SSW e N-S, con gradienti attorno all'8÷10‰ nei settori a NE e del 2÷5‰ nei settori centrale e meridionale.

La soggiacenza del medesimo acquifero superiore viene individuata a quote comprese tra 176 e 130 m s.l.m..

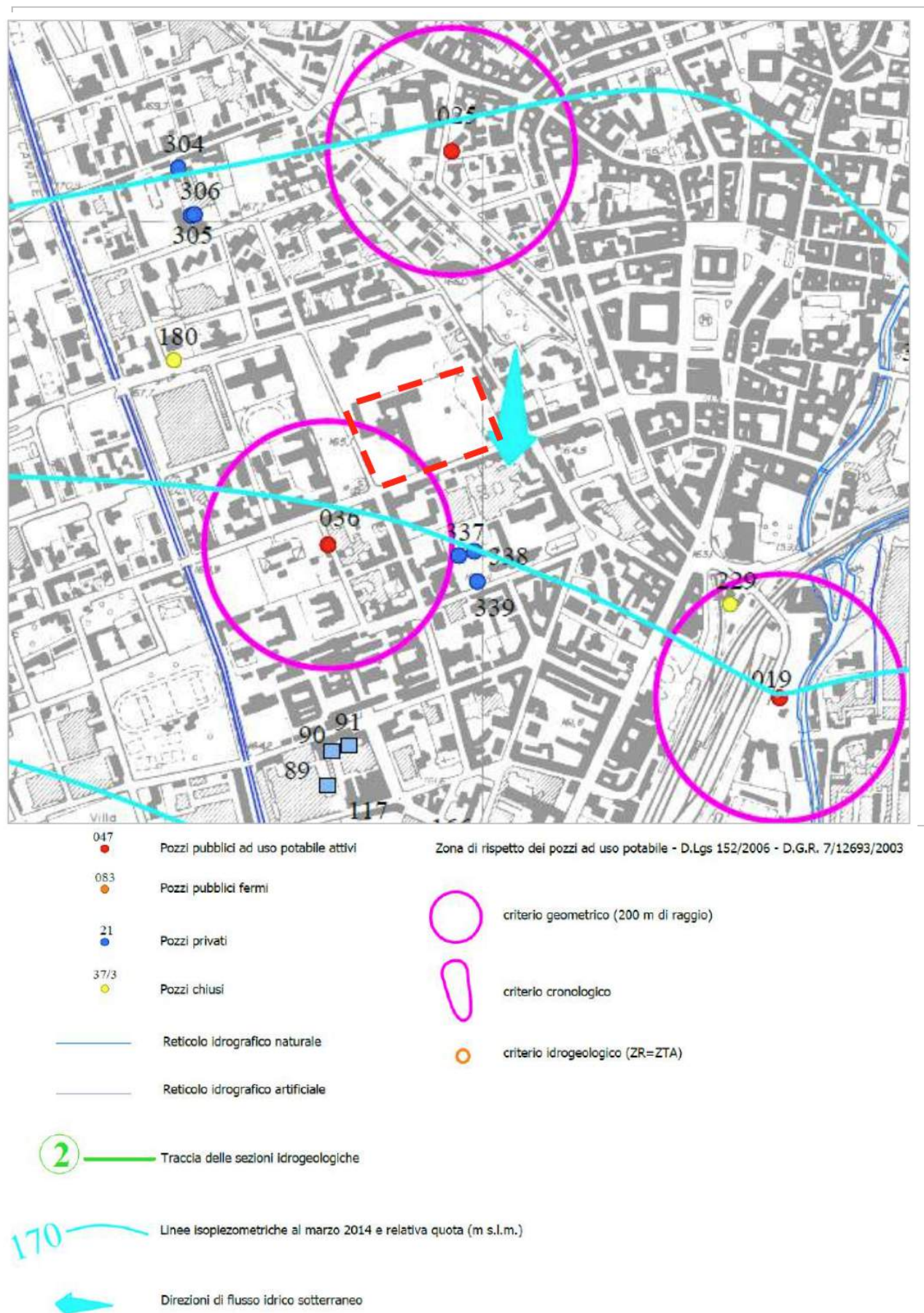


Figura 4

Localizzazione area "Ex Buon Pastore" su Estratto da P.G.T. di Monza: Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica: Tav.2. – Idrogeologia. Scala 1:10.000 (a cura Idrogea Servizi srl).

In tale contesto, con specifico riferimento all'area "Ex Buon Pastore", geologicamente caratterizzata, come visto, dalla presenza di depositi fluvio-glaciali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi riconducibili all'Allogruppo di Besnate, per la definizione della profondità dell'acquifero libero superiore una prima indicazione è deducibile sempre dalla documentazione di cui alla componente geologica, idrogeologica e sismica a corredo P.G.T., in particolare dalla Tavola 11: "Piezometria (maggio 2016)" (cfr. figura 5); assumendo una quota del piano campagna dell'area pari a 165 m s.l.m., e considerando l'isopiezometrica di 140 m s.l.m. ne deriva una profondità della falda dell'ordine dei -25 m da p.c..

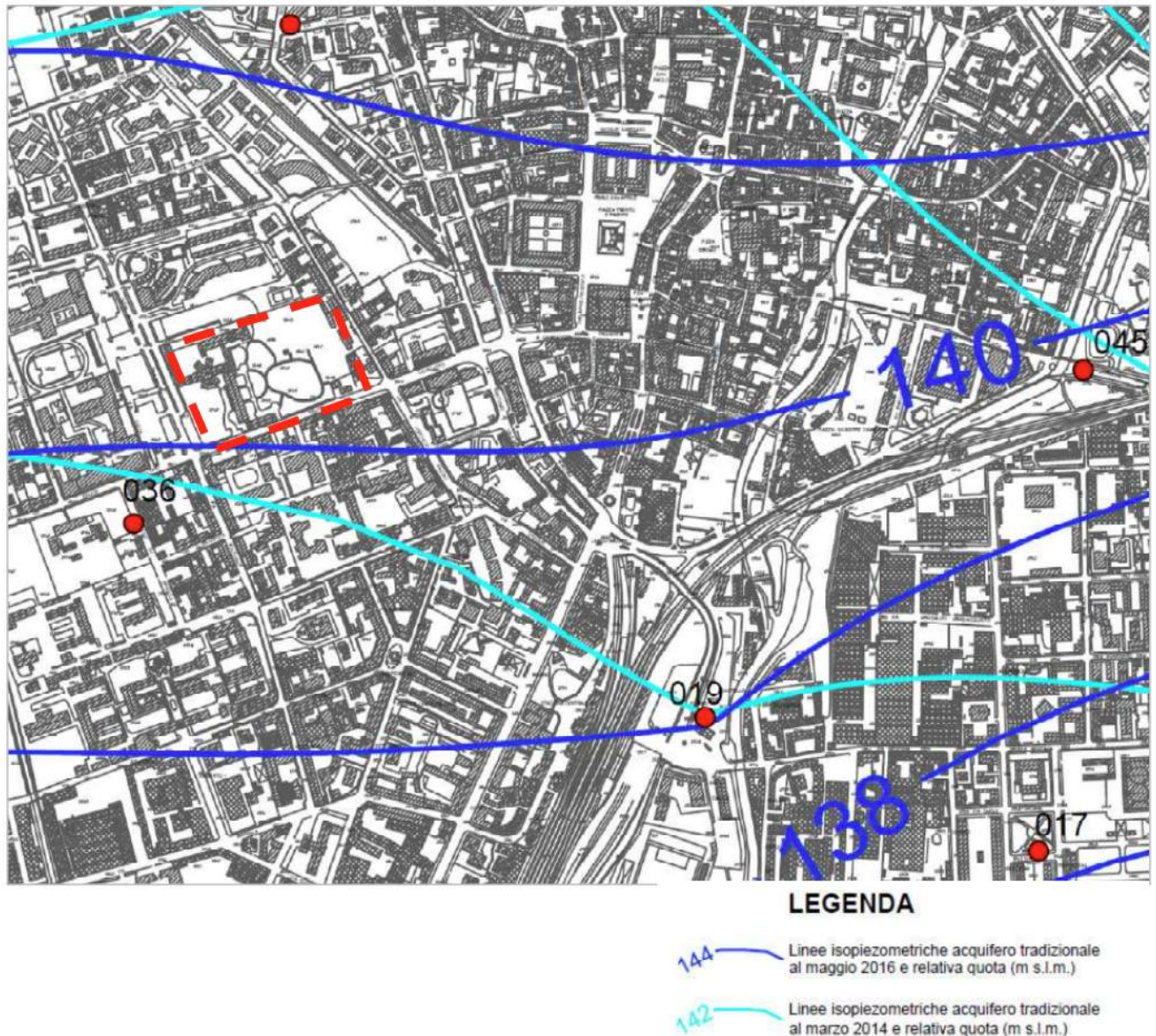


Figura 5

Localizzazione area "Ex Buon Pastore" su Estratto da P.G.T. di Monza, Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica: Tav.11. – Piezometria (maggio 2016). 1:10.000 (a cura Idrogea Servizi srl).

Quale diretta verifica della soggiacenza della falda superiore, in occasione delle indagini geognostiche ora eseguite nell'area (aprile 2019), il livello di falda è stato riscontrato a -28,5 m dal p.c., valore che, al netto delle oscillazioni stagionali legate al regime delle precipitazioni (oltre che al sistema irriguo connesso con il Canale Villoresi), conferma le

soggiacenze mediamente rilevate per il medesimo acquifero.

Si osservi come rispetto tra i pozzi di captazione idropotabili attivi, è presente un pozzo in direzione SW rispetto all'area "Ex Buon Pastore", posto in via A. da Brescia (codice 036), la cui area di salvaguardia ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e D.G.R. n. 7/12693/2003 comprende un settore del lotto medesimo, come specificatamente riportato anche nella Tav.7b: "Carta dei vincoli" del medesimo PGT vigente (cfr. figura 6).

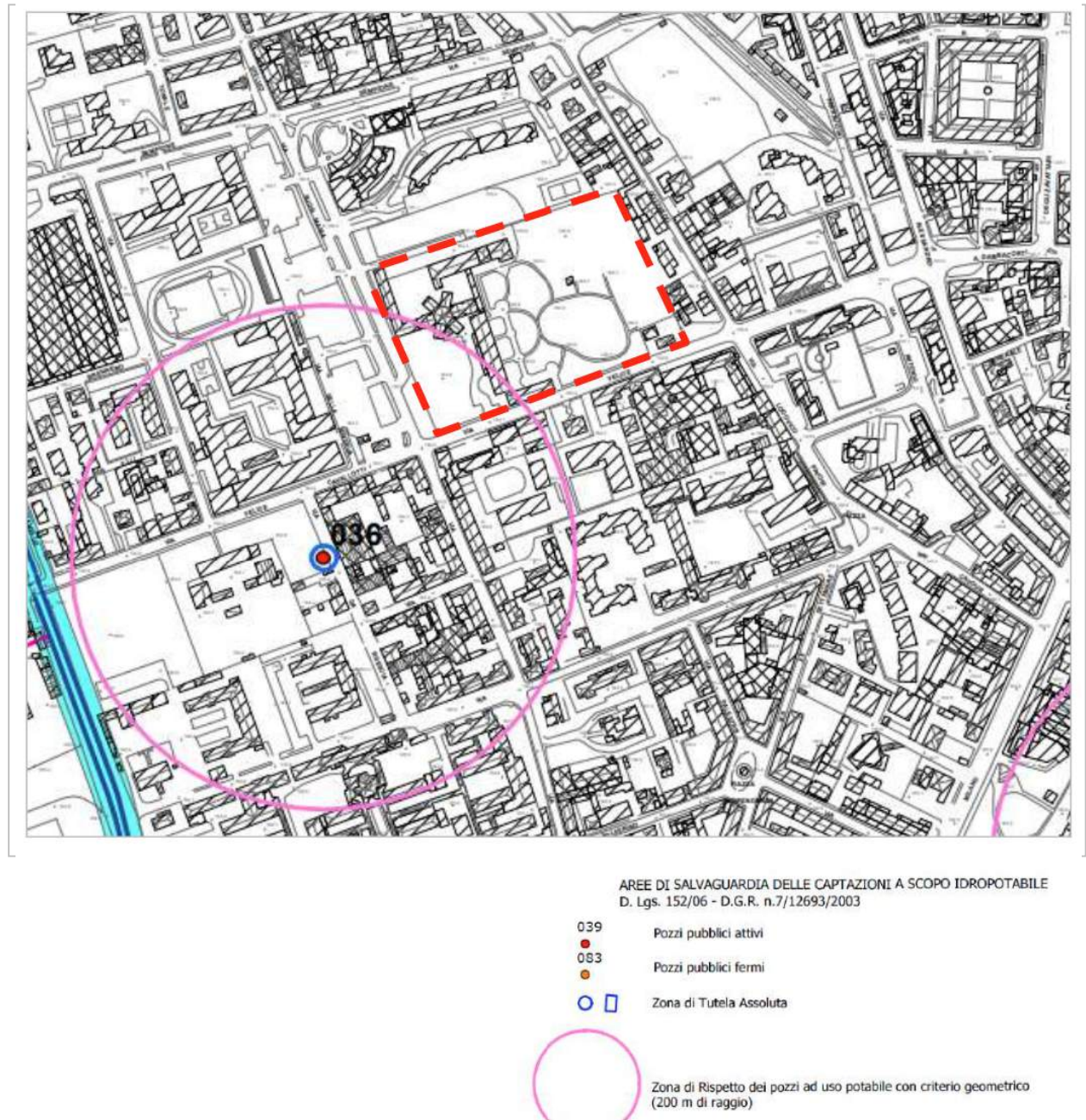
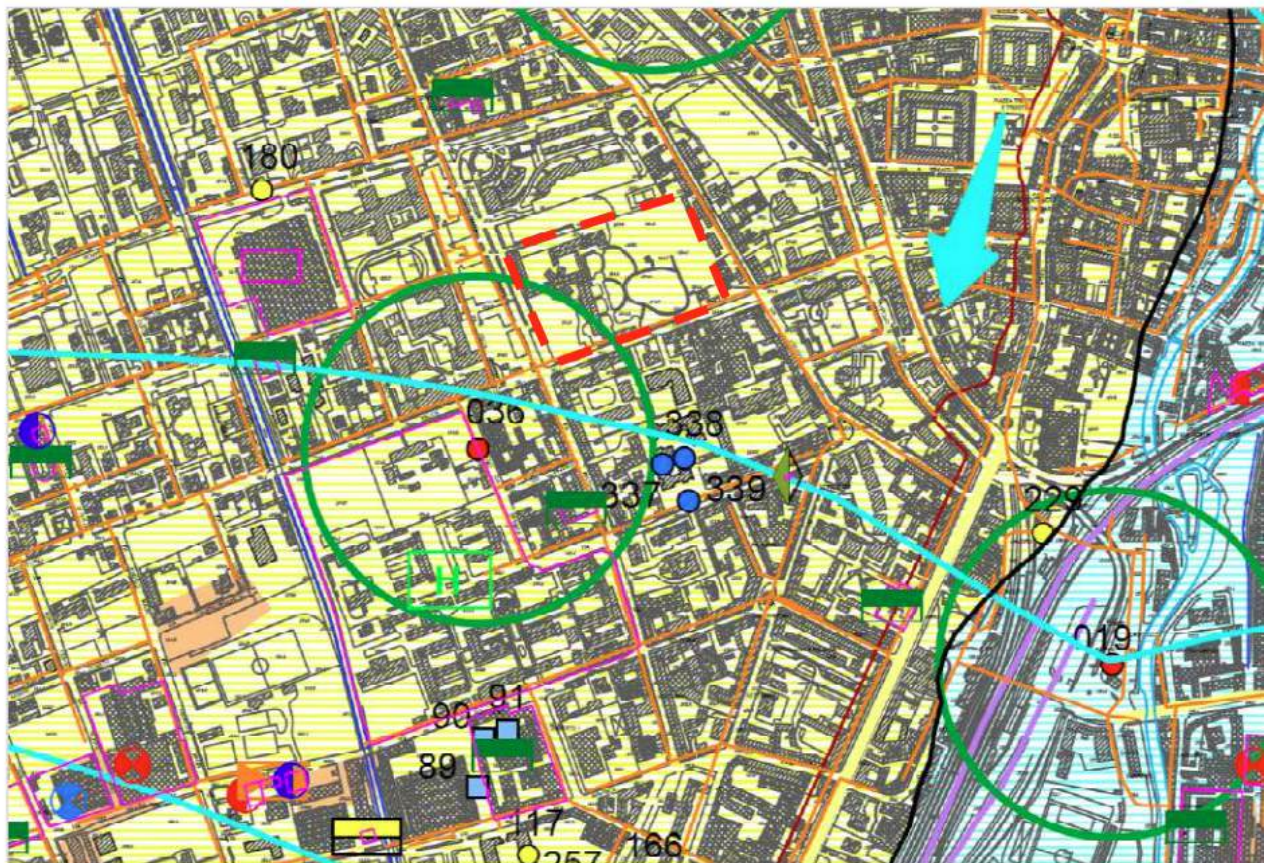


Figura 6

Localizzazione area "Ex Buon Pastore" su Estratto da P.G.T. di Monza, Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica: Tav.7b – Carta dei vincoli. 1:5.000 (a cura Idrogea Servizi srl).

In termini di vulnerabilità del medesimo acquifero, l'analisi condotta a livello di P.G.T. classifica l'area "Ex Buon Pastore" tra quelle a grado di vulnerabilità "A": alto (cfr. figura 7).



| Grado di vulnerabilità |   |   |   |   |    | Caratteristiche degli acquiferi                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|---|---|---|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EE                     | E | A | M | B | BB |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                        |   |   |   |   |    | Acquifero libero in materiale alluvionale, privo di copertura superficiale, in corrispondenza dei depositi fluviali dell'Unità Postglaciale, con corso d'acqua sospeso rispetto alla superficie piezometrica. Soggiacenza < 10 m                 |
|                        |   |   |   |   |    | Acquifero libero in materiale alluvionale, privo di copertura superficiale, in corrispondenza dei depositi fluviali dell'Unità Postglaciale, con corso d'acqua sospeso rispetto alla superficie piezometrica. Soggiacenza compresa tra 10 e 35 m |
|                        |   |   |   |   |    | Acquifero libero in materiale fluvioglaciale, parzialmente protetto dai depositi fini superficiali di ridotto spessore, in corrispondenza dei depositi dell'Allogruppo di Besnate. Soggiacenza < 10 m                                            |
|                        |   |   |   |   |    | Acquifero libero in materiale fluvioglaciale, parzialmente protetto dai depositi fini superficiali di ridotto spessore, in corrispondenza dei depositi dell'Allogruppo di Besnate. Soggiacenza compresa tra 10 e 35 m                            |
|                        |   |   |   |   |    | Acquifero libero in materiale fluvioglaciale, con locale presenza di copertura superficiale, in corrispondenza dei depositi dell'Allogruppo di Besnate. Soggiacenza compresa tra 10 e 35 m.                                                      |
|                        |   |   |   |   |    | Acquifero libero in materiale fluvioglaciale, protetto superficialmente dall'alterazione limoso-argillosa dei depositi dell'Alloformazione di Binago.                                                                                            |

EE:estremamente elevato E:elevato A:alto  
M:medio B:basso BB:molto basso

Figura 7

Localizzazione area "Ex Buon Pastore" su Estratto da P.G.T. di Monza, Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica: Tav.4. – Carta della vulnerabilità. 1:10.000 (a cura Idrogea Servizi srl).

In fase progettuale occorrerà quindi attenersi alle specifiche norme geologiche di Piano che prescrivono, per ogni nuovo intervento edificatorio, il collettamento delle acque reflue in

fognatura.

Allo stesso modo i singoli stralci funzionali dovranno prevedere idonei accorgimenti per lo smaltimento delle acque meteoriche (RE) attraverso la progettazione di sistemi adeguatamente dimensionati nel rispetto dei criteri del principio dell'invarianza idraulica di cui al Regolamento Regionale n.7 del 23-11-2017, recentemente aggiornato con Regolamento Regionale n.8 del 19.04.2019.

## **5. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI**

Considerando le problematiche di natura geotecnica connesse con quanto in progetto, sono stati eseguiti:

- n.14 scavi geognostici (utilizzati anche per il campionamento dei terreni superficiali a scopo ambientale), di seguito denominati in ordine progressivo da S1 e S14;
- n.5 sondaggi geognostici a carotaggio continuo.

Tali indagini, ubicate come rappresentato in figura 7, sono state finalizzate ad individuare natura, granulometria e stratigrafia dei terreni presenti allo scopo di fornire un accurato modello geologico dell'area anche a profondità significative in funzione degli interventi in progetto così come indicato all'art. 6.2.1 del D.M. 17-01-2018.

L'obiettivo delle prove geotecniche eseguite in foro è determinare proprietà e parametri geotecnici dei terreni, in modo da giungere ad una affidabile caratterizzazione e modellazione geotecnica, così come previsto all'art. 6.2.2 del D.M. 17-01-2018.

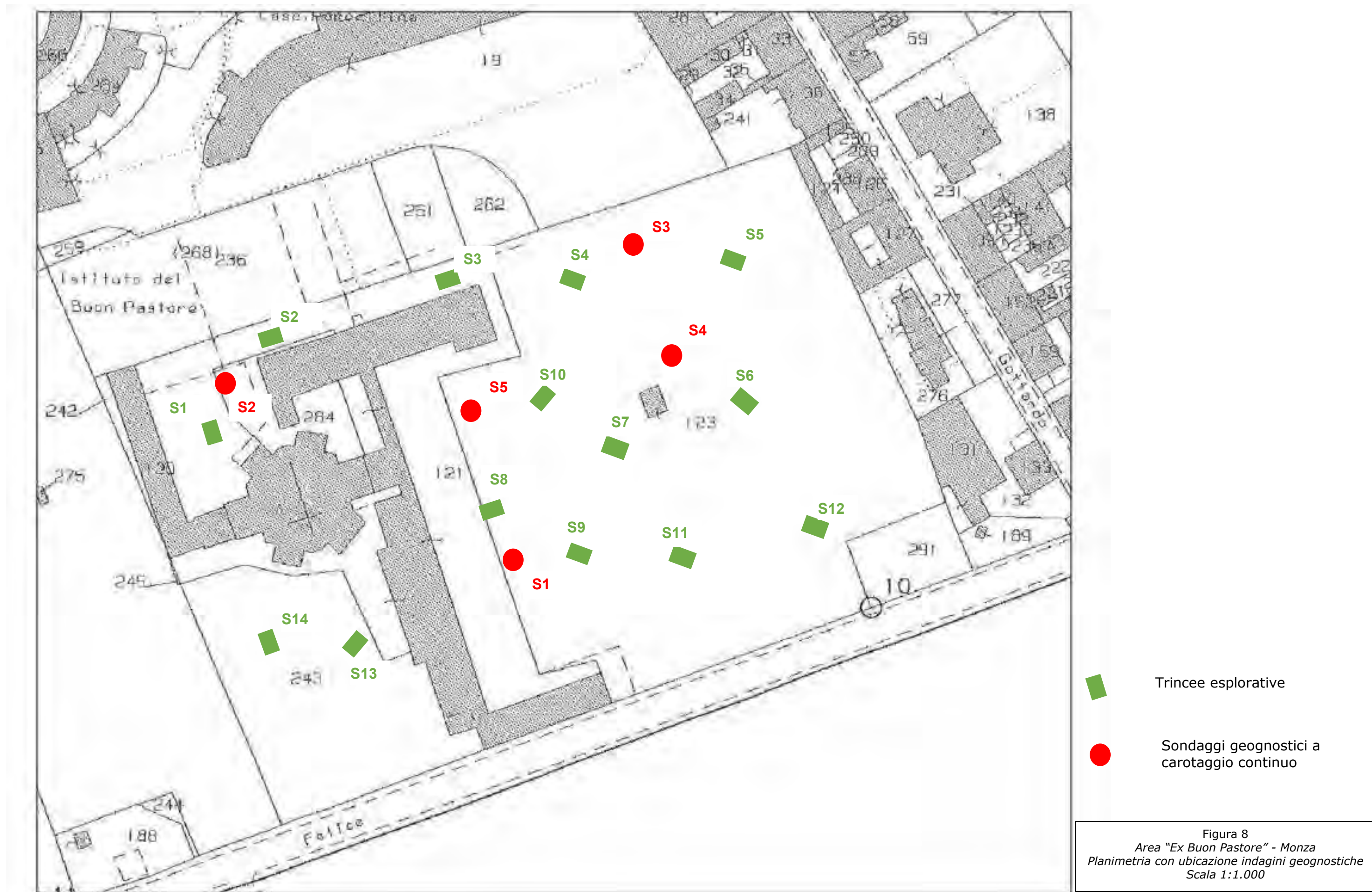
### **5.1. SCAVI GEOGNOSTICI**

Per verificare la situazione litostratigrafica locale nell'ambito dei lotti di intervento, sono stati eseguiti alcuni scavi geognostici mediante escavatore, così da consentire un esame diretto dei terreni, sia volto alla caratterizzazione geotecnica dei depositi, sia volto ad ottenere anche riscontri visivi ed organolettici sui materiali presenti in sito, compresi i materiali di riporto localmente osservabili nell'intorno dei fabbricati, finalizzati alla verifica preliminare circa la qualità di suolo e sottosuolo ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Sono state quindi eseguite le trincee esplorative rappresentate nella planimetria di cui alla figura 8, distribuite in maniera omogenea sia rispetto alle aree oggetto di futura edificazione, sia rispetto alle aree di sistemazione a verde di pertinenza.

I riscontri dell'osservazione dei terreni messi direttamente a giorno negli scavi, che hanno raggiunto profondità comprese tra 1.5÷2.8 m dal piano campagna, sono sinteticamente riassunti negli schemi di seguito rappresentati.

In ciascuna trincea sono stati prelevati i campioni di terreno poi sottoposti ad analisi chimica presso laboratorio accreditato, al fine della relativa caratterizzazione ambientale, come illustrato in apposito elaborato, anch'esso parte integrante della documentazione del PII.



| S1                                                                                 |              |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Profondità (m da p.c.)                                                             | Stratigrafia |                                                                                     |
| 0.0 ÷ 2.0                                                                          |              | Materiale di riporto                                                                |
| 2.0 ÷ 2.5                                                                          |              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                     |
|  |              |  |

| S2                                                                                  |              |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Profondità (m da p.c.)                                                              | Stratigrafia |                                                                                      |
| 0.0 ÷ 1.5                                                                           |              | Materiale di riporto                                                                 |
| 1.5 ÷ 2.6                                                                           |              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                      |
|  |              |  |

| S3                                                                                 |              |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Profondità (m da p.c.)                                                             | Stratigrafia |                                                                                     |
| 0.0 ÷ 1.0                                                                          |              | Materiale di riporto                                                                |
| 1.0 ÷ 2.0                                                                          |              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                     |
|  |              |  |

| S4                                                                                  |              |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Profondità (m da p.c.)                                                              | Stratigrafia |                                                                                      |
| 0.0 ÷ 0.8/1.0                                                                       |              | Materiale di riporto                                                                 |
| 0.8/1.0 ÷ 2.3                                                                       |              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                      |
|  |              |  |

| S5                                                                                 |              |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Profondità (m da p.c.)                                                             | Stratigrafia |                                                                                     |
| 0.0 ÷ 0.8/1.0                                                                      |              | Materiale di riporto                                                                |
| 0.8/1.0 ÷ 2.8                                                                      |              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                     |
|  |              |  |

| S6                                                                                  |              |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Profondità (m da p.c.)                                                              | Stratigrafia |                                                                                      |
| 0.0 ÷ 0.4                                                                           |              | Materiale di riporto                                                                 |
| 0.4 ÷ 0.8                                                                           |              | Coltre eluviale                                                                      |
| 0.8 ÷ 1.8                                                                           |              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                      |
|  |              |  |

| S7                                                                                 |              |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Profondità (m da p.c.)                                                             | Stratigrafia |                                                                                     |
| 0.0 ÷ 0.8                                                                          |              | Coltre eluviale                                                                     |
| 0.8 ÷ 1.8                                                                          |              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                     |
|  |              |  |

| S8                                                                                  |              |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Profondità (m da p.c.)                                                              | Stratigrafia |                                                                                      |
| 0.0 ÷ 0.8                                                                           |              | Materiale di riporto (TN con plastica e qualche mattone..)                           |
| 0.8 ÷ 1.8                                                                           |              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                      |
|  |              |  |
|                                                                                     |              |                                                                                      |
|                                                                                     |              |                                                                                      |

| S9                                                                                |              |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Profondità (m da p.c.)                                                            | Stratigrafia |                                                                                    |
| 0 ÷ 0.5                                                                           |              | Coltre eluviale                                                                    |
| 0.5 ÷ 1.5                                                                         |              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                    |
|  |              |  |

| S10                                                                                 |              |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Profondità (m da p.c.)                                                              | Stratigrafia |                                                                                      |
| 0 ÷ 0.9/1                                                                           |              | Coltre eluviale                                                                      |
| 0.9/1 ÷ 2.8                                                                         |              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                      |
|  |              |  |

| <b>S11</b>                                                                         |                     |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                      | <b>Stratigrafia</b> |                                                                                     |
| 0 ÷ 0.8/1.0                                                                        |                     | Coltre eluviale                                                                     |
| 0.8/1.0 ÷ 2.7                                                                      |                     | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                     |
|  |                     |  |

| <b>S12</b>                                                                          |                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                       | <b>Stratigrafia</b> |                                                                                      |
| 0 ÷ 0.5/0.6                                                                         |                     | Coltre eluviale                                                                      |
| 0.5/0.6 ÷ 2.1                                                                       |                     | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                      |
|  |                     |  |

| <b>S13</b>                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>Stratigrafia</b> |                                                                                    |
| 0 ÷ 1.5                                                                                                                                                                                                                                   |                     | Terreno di riporto (terrero agrario sino a 1 m, poi terreno di riporto grossolano) |
| 1.5 ÷ 2.2                                                                                                                                                                                                                                 |                     | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                    |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> |                     |                                                                                    |

| <b>S14</b>                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                                                                                                                                                                               | <b>Stratigrafia</b> |                                                 |
| 0 ÷ 1.0                                                                                                                                                                                                                                     |                     | Coltre eluviale                                 |
| 1.0 ÷ 2.0                                                                                                                                                                                                                                   |                     | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> |                     |                                                 |

In sintesi, la situazione riscontrata è così schematizzabile:

I depositi naturali, in tutta l'area investigata, sono costituiti da ghiaie sabbiose e ciottolose di colore ocreo, in genere accompagnati ad uno strato più superficiale di coltre eluviale di spessore sempre inferiore al metro.

Nella porzione settentrionale dell'area, negli scavi eseguiti nella zona a tergo della chiesa sconsacrata e del fabbricato denominato "Villa Angela" (S1-S2-S3-S4-S5), al di sopra dei terreni naturali sono presenti materiali rimaneggiati/riportati, essenzialmente riconoscibili per la presenza di frammenti di laterizi, e che hanno spessore mediamente intorno al metro (sino a 2 m in S1).

Terreni di riporto (per uno spessore sempre inferiore al metro) sono stati rinvenuti anche in S8, nonché in S6 nella zona centrale del parco ed in S13.

In tutti i punti indagati non si sono osservate venute d'acqua o presenza di terreni saturi.

## **5.2. INDAGINI GEOGNOSTICHE A CAROTAGGIO CONTINUO**

Nei giorni 17, 18, 19, 25, 26 e 29 aprile 2019 sono stati eseguiti cinque sondaggi a carotaggio continuo, di seguito denominati S1, S2, S3, S4 e S5 aventi tali caratteristiche:

- S1, profondità 20 m dal p.c. con n.5 prove Standard Penetration Test (SPT) in foro;
- S2, profondità 20 m dal p.c. con n.4 prove SPT in foro;
- S3 profondità 30 m dal p.c. con n.8 prove SPT in foro;
- S4 profondità 40 m dal p.c. con n.4 prove SPT in foro;
- S5 profondità 12.5 m dal p.c.

I sondaggi sono stati localizzati (si veda planimetria di figura 7) sia in corrispondenza dell'area a parco, nei pressi delle impronte dei fabbricati previsti in progetto (S3 e S4) e della zona che potrebbe essere utilizzata per gli interventi di smaltimento delle acque meteoriche raccolte (S1 e S4), oltre che nello spazio retrostante la chiesa sconsacrata (S2).

Il sondaggio S5, anch'esso ubicato nell'area a parco, ha avuto funzione di indagine supplementare in conseguenza di una anomalia di resistività registrata dalle prospezioni geoelettriche circa la possibile presenza di "occhi pollini".

Le perforazioni (cfr. foto 1, 2, 3 e 4) sono state realizzate mediante l'impiego di tre diverse sonde perforatrici (Mercedes U500 Puntel PX850 per il foro S3 ed S4 fino a -18 m, CMV MKV 600 per S1 e S2 fino a -7.5 m, PSM 1350G per S5, per S4 da -18 m a -40 m e per S2 da -7.5 m a -20 m) con l'utilizzo dei seguenti utensili di perforazione:

- carotiere semplice con diametro esterno  $\varnothing = 101$  mm e lunghezza pari a  $L = 1500$  mm;
- corone di perforazione in widia;
- aste di perforazione a filettatura tronco-conica;
- tubazioni di rivestimento con diametro esterno 127 mm per S1, S2, S3 e S5 e 178 mm solo per S4.



Foto 1: *Esecuzione sondaggio S1*



Foto 2: *Esecuzione sondaggio S2*



Foto 3: *Esecuzione sondaggio S3*



Foto 4: *Esecuzione sondaggio S4*

In tutti i casi la percentuale di recupero è stata superiore al 90%; i materiali carotati sono stati raccolti in cassette catalogatrici (si vedano le foto da 5 a 29).

I risultati ottenuti sono rappresentati nelle stratigrafie riportate nelle figure da 7 a 12.

Per ciascuna litologia individuata sono stati descritti i seguenti aspetti:

- *natura del terreno*, ricostruita attraverso l'osservazione del materiale estratto, delle sue principali caratteristiche composizionali, tessiturali e strutturali e delle differenti percentuali dei vari costituenti;
- *consistenza*, ricavata in funzione dei dati tecnici della perforatrice (pressioni e velocità di rotazione e avanzamento), fornisce una prima indicazione del grado di addensamento dei terreni attraversati;
- *litologia ed origine*, in relazione alla granulometria, alla natura dei clasti e alle caratteristiche stratigrafiche si è risaliti, per quanto possibile e in relazione alle conoscenze sull'areale, all'origine del deposito attraversato.

In occasione dei sondaggi S3 e S4 è stata rilevata la superficie freatica a profondità di circa 28-28.5 m dal p.c..



Foto 5 – Sondaggio **S1**:  
da 0 a -5 m



Foto 6 – Sondaggio **S1**:  
da -5 a -10 m



Foto 7 – Sondaggio **S1**:  
da -10 a -15 m



Foto 8 – Sondaggio **S1**:  
da -15 a -20 m

Foto 9 – Sondaggio **S2**:  
da 0 a -5 m



Foto 10 – Sondaggio **S2**:  
da -5 a -10 m

Foto 11 – Sondaggio **S2**:  
da -10 a -15 m



Foto 12 – Sondaggio **S2**:  
da -15 a -20 m



Foto 13 – Sondaggio **S3**:  
da 0 a -5 m



Foto 14 – Sondaggio **S3**:  
da -5 a -10 m



Foto 15 – Sondaggio **S3**:  
da -10 a -15 m



Foto 16 – Sondaggio **S3**:  
da -15 a -20 m



Foto 17 – Sondaggio **S3**:  
da -20 a -25 m



Foto 18 – Sondaggio **S3**:  
da -25 a -30 m



Foto 19 – Sondaggio **S4**:  
da -0 a -5 m



Foto 20 – Sondaggio **S4**:  
da -5 a -10 m



Foto 21 – Sondaggio **S4**:  
da -10 a -15 m



Foto 22 – Sondaggio **S4**:  
da -15 a -20 m



Foto 23 – Sondaggio **S4**:  
da -20 a -25 m



Foto 24 – Sondaggio **S4**:  
da -25 a -30 m



Foto 25 – Sondaggio **S4**:  
da -30 a -35 m



Foto 26 – Sondaggio **S4**:  
da -35 a -40 m



Foto 27 – Sondaggio **S5**:  
da -0 a -5 m



Foto 28 – Sondaggio **S5**:  
da -5 a -10 m



Foto 29 – Sondaggio **S5**:  
da -10 a -12.5 m

| Committente: <i>BP Real Estate s.r.l.</i>                     |             |          |              | Sondaggio: <i>S1</i>                                                                                                                                                                                                                                               |              |                 |
|---------------------------------------------------------------|-------------|----------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|
| Lavoro: <i>Area ex Buon Pastore - Monza (MB)</i>              |             |          |              | Ubicazione: <i>area giardino vicino edificio ex scuola</i>                                                                                                                                                                                                         |              |                 |
| Ditta esecutrice: <i>S.In.Ge.A. S.r.l. - Montichiari (BS)</i> |             |          |              | Profondità: <i>20 m</i>                                                                                                                                                                                                                                            |              |                 |
| Metodo di perforazione: <i>carotaggio continuo</i>            |             |          |              | Data di esecuzione: <i>18 e 19/04/2019</i>                                                                                                                                                                                                                         |              |                 |
| Macchina perforatrice: <i>CMG MKV 600</i>                     |             |          |              | Assistenza geologica: <i>Dott. Geol. Stefano Fardelli</i>                                                                                                                                                                                                          |              |                 |
| Scala 1:100                                                   | Profondità' | Spessore | Stratigrafia | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                        | Note         | Valori S.P.T.   |
| 1                                                             | 0.5         | 0.5      |              | Materiale fine di riporto                                                                                                                                                                                                                                          |              |                 |
|                                                               | 1.0         | 0.5      |              | Coltre eluviale sede di orizzonti pedogenizzati.                                                                                                                                                                                                                   |              |                 |
| 2                                                             | 1.2         | 1.2      |              | Livello corticale alterato delle ghiaie grossolane sabbiose e ciottolose. Presenza di rari clasti molto alterati fino ad arenitizzati.                                                                                                                             | SPT a -2.0 m | 2.0<br>3-2-4    |
| 3                                                             | 2.2         |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | SPT a -3.0 m | 3.0<br>6-16-15  |
| 4                                                             |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | SPT a -4.0 m | 4.0<br>22-21-20 |
| 5                                                             |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | SPT a -5.0 m | 5.0<br>26-43-39 |
| 6                                                             |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | SPT a -6.0 m | 6.0<br>41-R     |
| 7                                                             |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 8                                                             |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 9                                                             |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 10                                                            |             | 18.0     |              | Ghiaie grossolane sabbiose e ciottolose inalterate o debolmente alterate, da poco addensate in superficie a molto addensate oltre i 9 m dal p.c.; clasti poligenici da subarrotondati ad arrotondati (dimensioni massime 7-8 cm) debolmente alterati o inalterati. |              |                 |
| 11                                                            |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 12                                                            |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 13                                                            |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 14                                                            |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 15                                                            |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 16                                                            |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 17                                                            |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 18                                                            |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 19                                                            |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |
| 20                                                            |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                 |

Figura 9 – Stratigrafia Sondaggio S1

| Committente: <i>BP Real Estate s.r.l.</i>                                                       |             |          |              | Sondaggio: <i>S2</i>                                                                                                                                                                                                                                               |              |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| Lavoro: <i>Area ex Buon Pastore - Monza (MB)</i>                                                |             |          |              | Ubicazione: <i>area retrostante la chiesa</i>                                                                                                                                                                                                                      |              |                |
| Ditta esecutrice: <i>S.In.Ge.A. S.r.l. - Montichiari (BS)</i>                                   |             |          |              | Profondità: <i>20 m</i>                                                                                                                                                                                                                                            |              |                |
| Metodo di perforazione: <i>carotaggio continuo</i>                                              |             |          |              | Data di esecuzione: <i>19 e 25/04/2019</i>                                                                                                                                                                                                                         |              |                |
| Macchina perforatrice: <i>CMG MKV600 (fino a -7.5 m)</i><br><i>PSM 1350 G (da -7.5 a -20 m)</i> |             |          |              | Assistenza geologica: <i>Dott. Geol. Stefano Fardelli</i>                                                                                                                                                                                                          |              |                |
| Scala 1:100                                                                                     | Profondità' | Spessore | Stratigrafia | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                        | Note         | Valori S.P.T.  |
| 1                                                                                               | 1.7         | 1.7      |              | Materiale fine di riporto                                                                                                                                                                                                                                          |              |                |
| 2                                                                                               | 1.7         | 1.1      |              | Coltre eluviale sede di orizzonti pedogenizzati.                                                                                                                                                                                                                   |              |                |
| 3                                                                                               | 2.8         | 2.8      |              | Livello corticale alterato delle ghiaie grossolane sabbiose e ciottolose. Presenza di rari clasti molto alterati fino ad arenitizzati.                                                                                                                             | SPT a -4.0 m | 4.0<br>4-5-3   |
| 4                                                                                               |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | SPT a -5.0 m | 5.0<br>5-5-6   |
| 5                                                                                               |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | SPT a -6.0 m | 6.0<br>7-5-4   |
| 6                                                                                               | 5.6         |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | SPT a -7.5 m | 7.5<br>20-50-R |
| 7                                                                                               |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 8                                                                                               |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 9                                                                                               |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 10                                                                                              |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 11                                                                                              |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 12                                                                                              |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 13                                                                                              |             | 14.4     |              | Ghiaie grossolane sabbiose e ciottolose inalterate o debolmente alterate, da poco addensate in superficie a molto addensate oltre i 9 m dal p.c.; clasti poligenici da subarrotondati ad arrotondati (dimensioni massime 7-8 cm) debolmente alterati o inalterati. |              |                |
| 14                                                                                              |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 15                                                                                              |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 16                                                                                              |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 17                                                                                              |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 18                                                                                              |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 19                                                                                              |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |
| 20                                                                                              |             |          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                |

Figura 10 – Stratigrafia Sondaggio S2

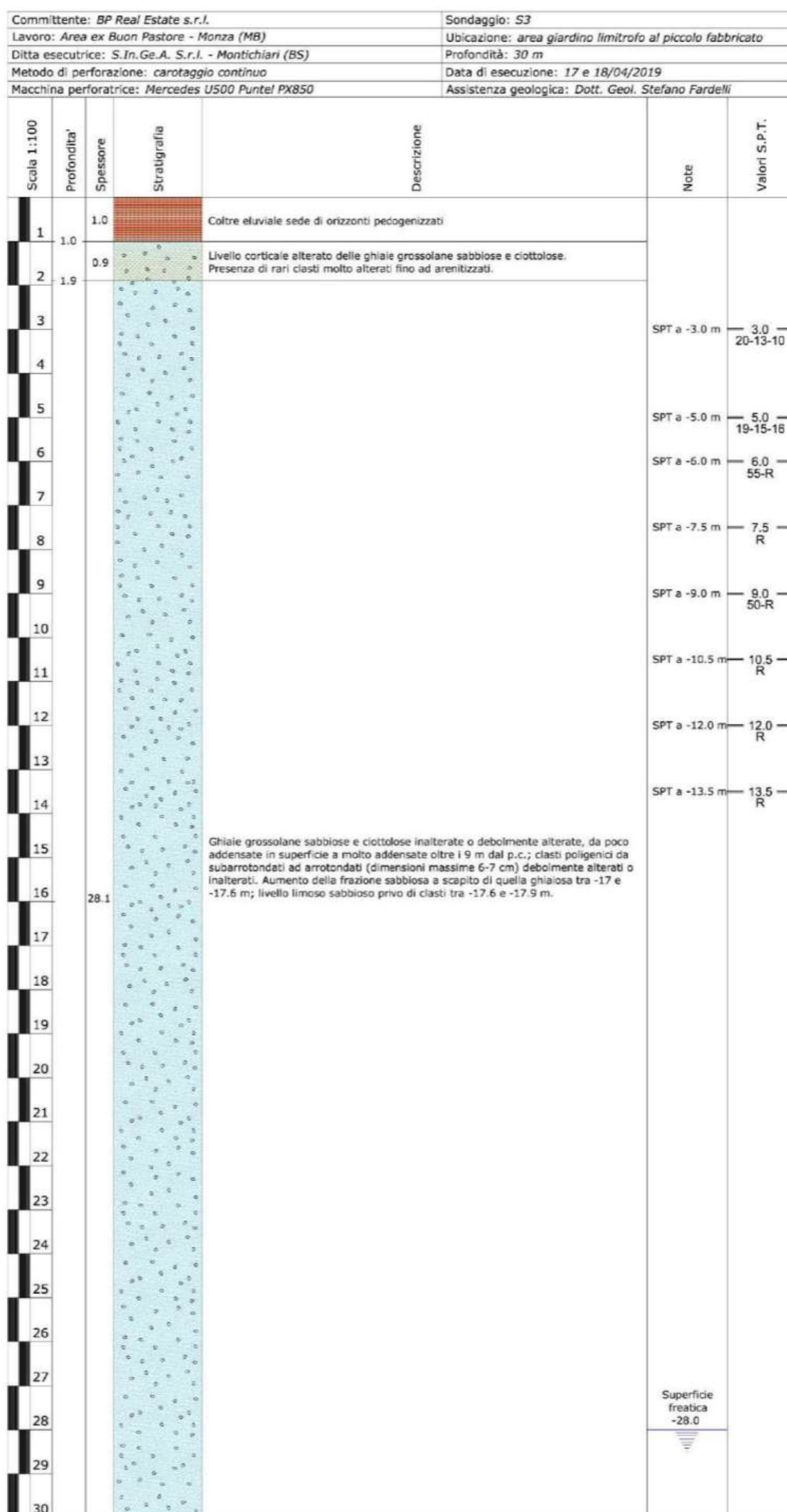


Figura 11 – Stratigrafia Sondaggio S3

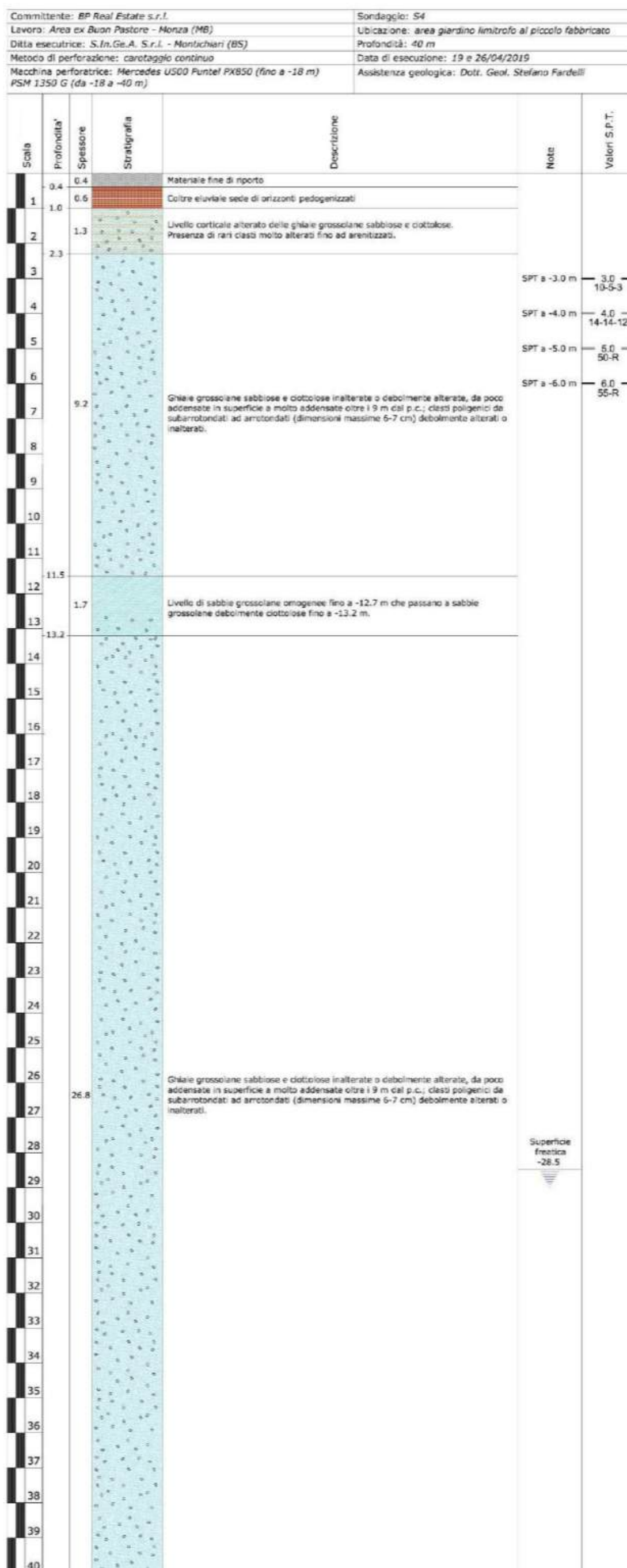


Figura 12 – Stratigrafia Sondaggio S4

| Committente: <i>BP Real Estate s.r.l.</i>                                          |             |                                                                                   |                                                                                                                                        | Sondaggio: <i>S5</i>                                                                                                                                                                                                                                               |      |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|
| Lavoro: <i>Area ex Buon Pastore - Monza (MB)</i>                                   |             |                                                                                   |                                                                                                                                        | Ubicazione: <i>area giardino</i>                                                                                                                                                                                                                                   |      |               |
| Ditta esecutrice: <i>S.In.Ge.A. S.r.l. - Montichiari (BS)</i>                      |             |                                                                                   |                                                                                                                                        | Profondità: <i>12 m</i>                                                                                                                                                                                                                                            |      |               |
| Metodo di perforazione: <i>carotaggio continuo</i>                                 |             |                                                                                   |                                                                                                                                        | Data di esecuzione: <i>30/04/2019</i>                                                                                                                                                                                                                              |      |               |
| Macchina perforatrice: <i>PSM 1350 G</i>                                           |             |                                                                                   |                                                                                                                                        | Assistenza geologica: <i>Dott. Geol. Roberto Michetti</i>                                                                                                                                                                                                          |      |               |
| Scala 1:100                                                                        | Profondita' | Spessore                                                                          | Stratigrafia                                                                                                                           | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                        | Note | Valori S.P.T. |
|  | 1           | 0.9                                                                               |                                                       | Coltre eluviale sede di orizzonti pedogenizzati.                                                                                                                                                                                                                   |      |               |
| 2                                                                                  | 2.1         |  | Livello corticale alterato delle ghiaie grossolane sabbiose e ciottolose. Presenza di rari clasti molto alterati fino ad arenitizzati. |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |
| 3                                                                                  | 3.0         |                                                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |
| 4                                                                                  |             |                                                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |
| 5                                                                                  |             |                                                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |
| 6                                                                                  |             | 9.5                                                                               |                                                      | Ghiaie grossolane sabbiose e ciottolose inalterate o debolmente alterate, da poco addensate in superficie a molto addensate oltre i 9 m dal p.c.; clasti poligenici da subarrotondati ad arrotondati (dimensioni massime 6-7 cm) debolmente alterati o inalterati. |      |               |
| 7                                                                                  |             |                                                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |
| 8                                                                                  |             |                                                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |
| 9                                                                                  |             |                                                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |
| 10                                                                                 |             |                                                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |
| 11                                                                                 |             |                                                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |
| 12                                                                                 |             |                                                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |

Figura 13 – *Stratigrafia Sondaggio S5*

### **5.3. INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA**

I sondaggi realizzati hanno fornito risultati simili, come in parte prevedibile data la limitata distanza tra gli stessi e l'analogo contesto geologico, individuando spessori pluridecametrici di ghiaie sabbiose e ciottolose di natura fluvioglaciale al di sotto di una coltre eluviale di limitata potenza (da 0.5 a 1.0 m) e di terreni di riporto irregolarmente distribuiti (massimo spessore osservato in S2 pari a 1.7 m).

Si osserva come in tutti i fori sia stato rilevato nei depositi fluvioglaciali un livello corticale maggiormente alterato e più ricco in frazione limosa avente spessore compreso tra 1 e 2.8 m.

Si propone, in sostanza, la seguente stratigrafia interpretativa che caratterizza la porzione indagata:

1. da quota 0.0 m a -0.4÷-1.7 m dal p.c.: terreni di riporto osservati in S1, S2 e S4;
2. da 0.0÷-1.7 m dal p.c. a circa -0.6÷-2.8 m dal p.c.: coltre eluviale sede di orizzonti pedogenizzati;
3. da -0.6÷-2.8 m dal p.c. a -1.9÷-5.6 m dal p.c.: livello corticale alterato delle ghiaie sabbiose ciottolose fluvioglaciali, più ricco in frazione limosa colore da 7.5YR a 10YR; in S2 lo spessore di tale livello appare maggiore rispetto agli altri sondaggi;
4. da a -1.9÷-5.6 m dal p.c. a -20.0÷-40.0 m dal p.c.: ghiaie sabbiose ciottolose fluvioglaciali inalterate o debolmente alterate, da poco addensate in superficie a molto addensate oltre i 9 m dal p.c.; clasti poligenici da subarrotondati ad arrotondati (dimensioni massime 7-8 cm) debolmente alterati o inalterati; in S3 presenza di un livello limoso sabbioso tra -17.6 e -17.9 m, in S4 tra -11.5 e -12.7 m si osserva un livello di sabbie grossolane granulometricamente omogenee che divengono debolmente ciottolose da -12.7 a -13.2 m.

### **5.4. STANDARD PENETRATION TEST (S.P.T.)**

In considerazione della difficoltà nel prelevare campioni indisturbati dei terreni osservati da sottoporre a prove di laboratorio al fine di valutare le loro caratteristiche di resistenza, l'impiego di prove in sito, segnatamente di prove penetrometriche tipo S.P.T. (*Standard Penetration Test*), rappresenta l'unica possibilità di pervenire alla caratterizzazione meccanica di massima di tali depositi. Queste prove, eseguibili direttamente in foro di sondaggio secondo la prassi usualmente seguita in tali casi, adottando le attrezzature e le modalità esecutive conformi a quanto previsto dalla normativa AGI, consentono una stima di alcuni dei principali parametri geotecnici di un terreno sulla base della resistenza offerta dallo stesso alla penetrazione di un campionatore Raymond (punta aperta); per terreni ghiaioso ciottolosi quali quelli in esame, è consentito (dalle raccomandazioni AGI ma non dalla norma ASTM né dalle raccomandazioni ISSMGE) l'utilizzo come attrezzo per l'infissione di un'apposita asta dotata di punta conica di diametro 51 mm, e angolo alla punta di 60°.

Le correlazioni sono comunque tarate sul campionario Raymond, pertanto sarà necessario l'utilizzo di coefficienti correttivi circa i risultati ottenuti con punta conica.

Tale resistenza viene valutata in termini di numero di colpi necessari per una penetrazione di 30 cm (numero di colpi/piede) trasmessi mediante un dispositivo di sollevamento automatico con massa battente del peso di 63,5 kg e altezza di caduta di 75 cm, applicato ad una batteria di aste con diametro 50 mm.

In pratica, raggiunta la quota di esecuzione della singola prova, si procede ad una manovra di pulizia del foro e all'infissione della punta; vengono quindi rilevati il numero di colpi necessario all'infissione preliminare di un tratto di 15 cm e, successivamente, il numero di colpi necessario per l'infissione di un secondo tratto di 30 cm (riportando il numero di colpi relativo a due singoli tratti di 15 cm ciascuno); nel caso in cui non si ottenga un avanzamento di 15 cm con 50 colpi, si considera la prova comunque conclusa a "rifiuto" (R).

Durante le perforazioni geognostiche precedentemente descritte sono state in totale eseguite n.21 prove penetrometriche dinamiche in foro tipo S.P.T. a punta conica, così distribuite:

- in S1 a -2.0, -3.0, -4.0, -5.0 e -6.0 m dal p.c.;
- in S2 a -4.0, -5.0, -6.0 e -7.5 m dal p.c.;
- in S3 a -3.0, -5.0, -6.0, -7.5, -9.0, -10.5, -12.0 e -13.5 m dal p.c.;
- in S4 a -3.0, -4.0, -5.0 e -6.0 m dal p.c.

Le prove pertanto sono state eseguite sia entro il livello corticale alterato dei sedimenti ghiaiosi di natura fluvioglaciale sia entro le stesse ghiaie sabbiose ciottolose inalterate.

Le correlazioni empiriche disponibili in letteratura tra i risultati della prova S.P.T. eseguite con punta aperta e alcuni parametri meccanici dei terreni granulari consentono di stimare, in particolare:

- densità relativa ( $D_r$ );
- angolo di resistenza al taglio efficace allo stato critico ( $\phi'_{cv}$ )

I risultati delle prove SPT, ai fini di ricavare i parametri geotecnici elencati, necessitano di una serie di correzioni mediante l'applicazione di fattori correttivi; in particolare, detto  $N_{60}$  il numero dei colpi corretto per un'efficienza del 60%, si può applicare la seguente relazione:

$$N_{60} = C_E C_B C_S C_R N$$

dove:

$N$ : numero dei colpi misurato;

$C_E$ : correzione per l'energia trasmessa alle aste;

$C_B$ : correzione per il diametro del foro;

$C_S$ : correzione per il metodo di campionamento e per l'utilizzo della punta conica;

$C_R$ : correzione per la lunghezza delle aste;

Il fattore di correzione  $C_E$  è dato dal rapporto  $ER_i/60$  con  $ER_i$  rendimento del sistema di battitura pari a circa 60% da comunicazione dell'impresa esecutrice; per le prove svolte risulta pertanto  $C_E = 1$ .

Nella tabella seguente sono elencati i valori assumibili per i fattori correttivi  $C_B$ ,  $C_S$  e  $C_R$ :

| <i>Diametro del foro (mm)</i>      | $C_B$   |
|------------------------------------|---------|
| 65÷115                             | 1.00    |
| 150                                | 1.05    |
| 200                                | 1.15    |
| <i>Campionatore</i>                | $C_S$   |
| Standard                           | 1.00    |
| Con portacampioni (sabbie dense)   | 0.8     |
| Con portacampioni (sabbie sciolte) | 0.9     |
| Punta conica                       | 0.5÷0.8 |
| <i>Lunghezza aste (m)</i>          | $C_R$   |
| 3÷4                                | 0.75    |
| 4÷6                                | 0.85    |
| 6÷10                               | 0.95    |
| >10                                | 1.00    |

Tabella n.1 – Valori fattori correttivi.

Per l'utilizzo delle correlazioni atte a ricavare la densità relativa e l'angolo di resistenza al taglio dei terreni indagati è necessario applicare un'ulteriore correzione  $C_N$  finalizzata a normalizzare il valore  $N_{60}$  per gli sforzi litostatici efficaci: ciò consente la comparazione tra prove eseguite a diverse profondità.

I valori normalizzati sono espressi mediante l'espressione:

$$(N_1)_{60} = C_N N_{60}$$

dove  $C_N$  rappresenta un coefficiente di correzione ricavabile dalla seguente relazione:

$$C_N = 1/(\sigma'_{vo})^n$$

con  $n = 0.5 \div 0.56$  (Liao e Whitnam, 1986 e Jamiolkowski et al. 1985); il valore massimo raccomandato di  $C_N$  non deve superare 1.5, pertanto a valori di sforzi efficaci minori di 0.35 kg/cm<sup>2</sup> ossia per profondità prossime alla superficie, non è stata applicata tale correzione.

Nella tabella seguente vengono riportati i numeri di colpi  $N_{SPT}$  misurati nelle prove, i valori utilizzati per i vari fattori correttivi e i valori di  $N$ ,  $N_{60}$ , e  $(N_1)_{60}$  calcolati:

|           | <b>Profondità (m)</b> | <b><math>N_{SPT}</math></b> | <b><math>N</math></b> | <b><math>C_B</math></b> | <b><math>C_S</math></b> | <b><math>C_R</math></b> | <b><math>N_{60}</math></b> | <b><math>C_N</math></b> | <b><math>(N_1)_{60}</math></b> |
|-----------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| <b>S1</b> | -2.0                  | 3-2-4                       | 6                     | 1.00                    | 0.8                     | 0.75                    | 3.6                        | 1.74                    | 4                              |
|           | -3.0                  | 6-16-15                     | 31                    | 1.00                    | 0.8                     | 0.75                    | 18.6                       | 1.4                     | 26                             |
|           | -4.0                  | 22-21-20                    | 41                    | 1.00                    | 0.8                     | 0.75                    | 24.6                       | 1.2                     | 30                             |
|           | -5.0                  | 26-43-39                    | 82                    | 1.00                    | 0.8                     | 0.85                    | 49.2                       | 1.07                    | 53                             |
|           | -6.0                  | 41-R (12)                   | 126                   | 1.00                    | 0.8                     | 0.85                    | 85.7                       | 0.97                    | 83                             |
| <b>S2</b> | -4.0                  | 4-5-3                       | 8                     | 1.00                    | 0.8                     | 0.75                    | 4.8                        | 1.25                    | 6                              |
|           | -5.0                  | 5-5-6                       | 11                    | 1.00                    | 0.8                     | 0.85                    | 7.5                        | 1.11                    | 8                              |
|           | -6.0                  | 7-5-4                       | 9                     | 1.00                    | 0.8                     | 0.85                    | 6.1                        | 1.00                    | 6                              |
|           | -7.5                  | 20-50-R                     | 100                   | 1.00                    | 0.8                     | 0.95                    | 76                         | 0.89                    | 68                             |
| <b>S3</b> | -3.0                  | 20-13-10                    | 23                    | 1.00                    | 0.8                     | 0.75                    | 13.8                       | 1.4                     | 19                             |
|           | -5.0                  | 19-15-16                    | 31                    | 1.00                    | 0.8                     | 0.85                    | 21.1                       | 1.07                    | 23                             |
|           | -6.0                  | 40-50-R                     | 100                   | 1.00                    | 0.8                     | 0.85                    | 68                         | 0.97                    | 66                             |
|           | -7.5                  | R                           | ---                   | 1.00                    | 0.8                     | 0.95                    | ---                        | 0.86                    | ---                            |
|           | -9.0                  | 50-R (11)                   | 136                   | 1.00                    | 0.8                     | 0.95                    | 103.4                      | 0.78                    | 81                             |
|           | -10.5                 | R (12)                      | ---                   | 1.00                    | 0.8                     | 1.00                    | ---                        | 0.72                    | ---                            |
|           | -12.0                 | R (11)                      | ---                   | 1.00                    | 0.8                     | 1.00                    | ---                        | 0.68                    | ---                            |
|           | -13.5                 | R (3)                       | ---                   | 1.00                    | 0.8                     | 1.00                    | ---                        | 0.64                    | ---                            |
| <b>S4</b> | -3.0                  | 10-5-3                      | 8                     | 1.00                    | 0.8                     | 0.75                    | 4.8                        | 1.4                     | 7                              |
|           | -4.0                  | 14-14-12                    | 26                    | 1.00                    | 0.8                     | 0.75                    | 15.6                       | 1.2                     | 19                             |
|           | -5.0                  | 50-R                        | ---                   | 1.00                    | 0.8                     | 0.85                    | ---                        | 1.06                    | ---                            |
|           | -6.0                  | 55-R                        | ---                   | 1.00                    | 0.8                     | 0.85                    | ---                        | 0.97                    | ---                            |

Tabella n.2 – Valori di colpi  $N_{spt}$  misurati nelle prove e valori di  $N_{60}$  e  $(N_1)_{60}$  calcolati.

Nel caso di prova a rifiuto per il tratto finale di 15 cm, dove è stato misurato il tratto infisso con i 50 colpi (valori riportati in centimetri tra parentesi in tabella), si è proceduto ad una estrapolazione del numero di colpi necessari per completare i tratti mancanti ipotizzando una relazione di proporzionalità diretta, altrimenti si è considerato un valore, cautelativo, pari a 50.

Si sottolinea come nelle prove svolte, il rifiuto appare principalmente dovuto alla compattezza dei depositi grossolani all'aumentare della profondità più presenza di clasti pluricentimetrici incontrati incidentalmente dalla punta conica di penetrazione durante l'esecuzione della prova.

## 5.5. INTERPRETAZIONI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Le indagini geognostiche hanno consentito di determinare la natura e di ipotizzare una stratigrafia di massima dei terreni presenti; le prove SPT hanno interessato sia il livello corticale alterato delle ghiaie fluvioglaciali (in particolare le prove svolte in S1 a -2.0 m dal p.c. e in S2 alle profondità di -4.0, -5.0 e -6.0 m dal p.c.) sia le stesse ghiaie sabbiose e ciottolose inalterate.

Per ricavare proprietà e parametri di resistenza dei terreni (in particolare la densità relativa e l'angolo di resistenza al taglio efficace allo stato critico) sono state utilizzate alcune correlazioni empiriche note in letteratura.

### 5.5.1. DENSITA' RELATIVA $Dr$

La resistenza al taglio di un terreno granulare dipende anche dallo stato di addensamento del deposito che può essere espresso attraverso il parametro della densità relativa; la dipendenza  $N_{SPT} = f(Dr, \sigma'_{v0})$  è nota, motivo per cui si preferiscono metodi di correlazione tra  $N_{SPT}$  e  $Dr$  che considerino la presenza di sforzi efficaci.

In particolare si può utilizzare la relazione dovuta a Gibbs e Holtz (1957) e corretta da Skempton (1986); la prima espressa come:

$$(N_1)_{60} / Dr^2 = (a+b)$$

è stata ricavata per sabbie pulite da fini a grossolane, quarzose normal consolidate, non cementate, moderatamente compressibili, per qualunque valore di pressione efficace; il coefficiente  $(a+b)$  assume valore di 65 per sabbie grossolane.

Per bassi valori della pressione efficace  $\sigma'_{v0} < 5$  kPa la densità relativa ricavata risulta tendenzialmente troppo alta.

Nella tabella successiva sono presentati i valori di  $Dr$  ottenuti con la relazione di Gibbs e Holtz per le profondità a cui sono state eseguite le prove *SPT*.

|           | <b>Profondità (m)</b> | <b><math>(N_1)_{60}</math></b> | <b><math>Dr</math> (%)</b> |
|-----------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <b>S1</b> | -2.0                  | 4                              | 25                         |
|           | -3.0                  | 26                             | 63                         |
|           | -4.0                  | 30                             | 68                         |
|           | -5.0                  | 53                             | 90                         |
|           | -6.0                  | 83                             | ---                        |
| <b>S2</b> | -4.0                  | 6                              | 30                         |
|           | -5.0                  | 8                              | 35                         |
|           | -6.0                  | 6                              | 30                         |
|           | -7.5                  | 68                             | ---                        |
| <b>S3</b> | -3.0                  | 19                             | 54                         |
|           | -5.0                  | 23                             | 59                         |
|           | -6.0                  | 66                             | ---                        |
|           | -7.5                  | ---                            | ---                        |
|           | -9.0                  | 81                             | ---                        |
|           | -10.5                 | ---                            | ---                        |
|           | -12.0                 | ---                            | ---                        |
|           | -13.5                 | ---                            | ---                        |
| <b>S4</b> | -3.0                  | 7                              | 33                         |
|           | -4.0                  | 19                             | 54                         |
|           | -5.0                  | ---                            | ---                        |
|           | -6.0                  | ---                            | ---                        |

Tabella n.3 – Valori di densità relativa  $Dr$  derivati dai dati della prove *SPT* eseguite

I valori ottenuti appaiono indicativi solo degli ordini di grandezza della densità relativa e mostrano grado di addensamento molto elevato per profondità maggiori di 6 m, fatto confermato anche dalla maggiore difficoltà nella perforazione incontrata per profondità superiori a 6-7 m.

#### 5.5.2. ANGOLO DI RESISTENZA AL TAGLIO efficace allo stato critico $\phi'_{CV}$

Proprietà e parametri di resistenza sono stati valutati considerando condizioni di sforzi efficaci quali quelle presenti nei terreni esaminati.

È opportuno distinguere tra angolo di resistenza al taglio allo stato critico ( $\phi'_{CV}$ ), proprietà geotecnica del terreno funzione della mineralogia dei granuli, e angolo di resistenza al taglio di picco ( $\phi'_p$ ), parametro geotecnico dipendente dalle condizioni di stato del terreno (indice dei vuoti, sforzo applicato al terreno, rottura progressiva) in funzione del fenomeno di dilatanza che agisce sui terreni granulari addensati; eseguendo una prova di taglio su un terreno grossolano addensato, si osserva che, appena raggiunto il valore di picco, l'angolo di resistenza al taglio diminuisce con l'aumentare degli sforzi fino ad avvicinarsi asintoticamente al valore di  $\phi'_{CV}$  che rappresenta pertanto un valore minimo. La natura dei terreni indagati impone una stima ed un uso nei calcoli geotecnici dell'angolo di resistenza al taglio allo stato critico ( $\phi'_{CV}$ ) a causa della evidente difficoltà nel valutare in modo affidabile l'indice dei vuoti.

Per la valutazione dei parametri di resistenza si è scartata a priori l'ipotesi di realizzare prove di taglio in laboratorio in quanto per i terreni indagati, sarebbe possibile determinare il valore di angolo di resistenza al taglio solo su campioni rimaneggiati, ottenendo pertanto valori di  $\phi'_{CV}$  poco indicativi delle reali condizioni del terreno.

È possibile utilizzare i valori di  $(N_1)_{60}$  per le correlazioni empiriche presenti in letteratura specifica che mettono in relazione i dati ottenuti dalle prove SPT con valori di  $\phi'_{CV}$ .

Una relazione  $(N_1)_{60} - \phi'_{CV}$  ritenuta affidabile è la seguente dovuta a Peck, Hanson e Thornburn (1974) il cui grafico è riportato in figura 14:

$$\phi' = 27.2 + 0.28 (N_1)_{60}$$

trova le sue condizioni ottimali di applicabilità per profondità di prova maggiori a circa 5 m per terreni sopra falda.

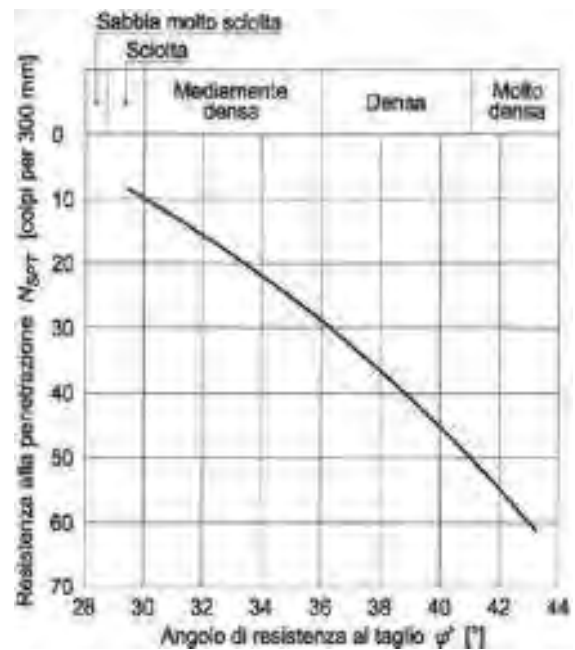


Figura 14  
Correlazione  $N_{SPT} - \phi'_{cv}$  (Peck, Hanson e Thornburn, 1974).

Un'altra formula di più recente pubblicazione, dovuta a Hatanada e Ushika (1996) è di seguito rappresentata:

$$\phi' = 20 + \sqrt[3]{15.4 (N_1)_{60}}$$

Nella tabella seguente vengono riportati i valori di  $\phi'_{cv}$  ricavati dalle precedenti relazioni:

|           | Profondità (m) | $(N_1)_{60}$ | $\phi'_{cv}$ (°) |                   |
|-----------|----------------|--------------|------------------|-------------------|
|           |                |              | Peck et al.      | Hatanada e Ushika |
| <b>S1</b> | -2.0           | 4            | 28               | 28                |
|           | -3.0           | 26           | 34               | 40                |
|           | -4.0           | 30           | 36               | 41                |
|           | -5.0           | 53           | 42               | 49                |
|           | -6.0           | 83           | 50               | 56                |
| <b>S2</b> | -4.0           | 6            | 29               | 30                |
|           | -5.0           | 8            | 29               | 31                |
|           | -6.0           | 6            | 29               | 30                |
|           | -7.5           | 68           | 46               | 52                |
| <b>S3</b> | -3.0           | 19           | 33               | 37                |
|           | -5.0           | 23           | 34               | 39                |
|           | -6.0           | 66           | 46               | 52                |
|           | -7.5           | ---          | ---              | ---               |
|           | -9.0           | 81           | 50               | 55                |
|           | -10.5          | ---          | ---              | ---               |
|           | -12.0          | ---          | ---              | ---               |
|           | -13.5          | ---          | ---              | ---               |
| <b>S4</b> | -3.0           | 7            | 29               | 30                |
|           | -4.0           | 19           | 33               | 37                |
|           | -5.0           | ---          | ---              | ---               |
|           | -6.0           | ---          | ---              | ---               |

Tabella n.4 – Valori di  $\phi'_{CV}$  ricavati dalle correlazione di Peck et al., 1974 e di Hatanada Ushika 1996

Si può osservare come ci sia buona corrispondenza tra i due metodi per prove a quote relativamente superficiali (minori di 5 m); di contro per elevati valori di  $(N_1)_{60}$  la relazione di Hatanada e Ushika restituisce valori di  $\phi'_{CV}$  più grandi; pertanto per le successive elaborazioni si utilizzeranno i valori ottenuti dalla relazione di Peck et al.

#### 5.5.2. VALORI CARATTERISTICI DI $\phi'_{CV}$ : APPROCCIO BAYESIANO

Va al riguardo premesso come le N.T.C. di cui al D.M. 17.01.2018, impongono che per la progettazione geotecnica le verifiche agli stati limite ultimi siano condotte utilizzando, per i valori geotecnici dei terreni, i cosiddetti *valori caratteristici*, derivati da una stima ragionata e cautelativa del valore che determina l'occorrenza di un particolare stato limite, o intesi statisticamente quale soglia al di sotto della quale si colloca non più del 5% dei risultati desumibili da una serie infinita di prove (rif. EC7).

A riguardo, con particolare riferimento ai valori dell'angolo di resistenza al taglio dei terreni in questione ricavati dai risultati delle prove SPT attraverso le correlazioni empiriche illustrate in precedenza, si è proceduto con una determinazione del valore caratteristico ricorrendo al cosiddetto approccio bayesiano, a partire dalla seguente espressione proposta da Cherubini e Orr (1999):

$$x_k = x_m (1 - CV/2)$$

dove:

$x_k$  = valore caratteristico

$x_m$  = valore medio aritmetico

$\sigma_x$  = deviazione standard

$CV$  = coefficiente di variazione ( $CV = \sigma_x / x_m$ )

Vengono ricavati i valori caratteristici dell'angolo di resistenza al taglio allo stato critico sia per il livello corticale alterato delle ghiaie fluvioglaciali (si dispone di 4 dati) sia per i medesimi terreni inalterati su un campione di 11 valori.

L'analisi attraverso l'espressione sopra proposta ha fornito i seguenti valori:

|                                                      | $x_m$ | $\sigma_x$ | $CV$  | $x_k$ | $\phi'_k (^\circ)$ |
|------------------------------------------------------|-------|------------|-------|-------|--------------------|
| Livello corticale alterato ghiaie fluvioglaciali     | 29    | 0.4        | 0.014 | 27    | 27                 |
| Ghiaie sabbiose ciottolose fluvioglaciali inalterate | 39    | 7.4        | 0.19  | 35    | 35                 |

Si osserva, per quanto riguarda le ghiaie fluvioglaciali inalterate, una certa dispersione dei valori rappresentata dalla deviazione standard relativamente elevata che aumenta il coefficiente  $CV$  e conseguentemente riduce il valore caratteristico dell'angolo di resistenza al taglio.

## 5.6. MODELLO GEOTECNICO PROPOSTO

Il modello geotecnico associa ai terreni derivanti dall'interpretazione stratigrafica dei sondaggi geognostici, valori di proprietà e parametri geotecnici; in particolare, sono esplicitate le seguenti grandezze: angolo di resistenza al taglio efficace allo stato critico  $\phi'_{cv}$ , coesione efficace  $c'$ , porosità  $n$ , massa volumica  $\gamma$ , peso di volume del terreno asciutto  $\gamma_a$ .

Per la determinazione della massa volumica dei terreni individuati, nonché della porosità, al fine di pervenire al peso di volume del terreno asciutto, si è dovuto procedere attraverso stime empiriche; le stesse sono basate sulle caratteristiche granulometriche dei materiali, su una valutazione del grado di compattazione ricavata dalla velocità di avanzamento durante la perforazione, nonché su dati di letteratura; per le ghiaie sabbiose ciottolose inalterate si è utilizzato, cautelativamente, un valore costante del peso di volume benché sia molto probabile che all'aumentare della profondità si verifichi una riduzione della porosità e quindi una crescita del peso di volume.

La coesione efficace, vista la granulometria dei terreni, è stata ritenuta nulla.

Di seguito si riportano i valori di proprietà e parametri geotecnici necessari per le finalità progettuali, rapportati ad una stratigrafia mediata in funzione dei risultati dei cinque sondaggi che hanno evidenziato, comunque, differenze solo negli spessori dei terreni presenti superficialmente (terreni di riporto e coltre eluviale) e nel livello corticale alterato dei sedimenti fluvioglaciali:

|                                                        | $h$         | $\sigma'_{vo}$ | $\phi'_{cv}$ | $n$ | $\gamma$ | $\gamma_a$ |
|--------------------------------------------------------|-------------|----------------|--------------|-----|----------|------------|
| Terreni di riempimento                                 | 0.0÷-0.8    | 0.12           | ---          | --- | 2.65     | 1.55       |
| Coltre eluviale                                        | -0.8÷ -1.6  | 0.25           | ---          | --- | 2.65     | 1.55       |
| Livello corticale alterato delle ghiaie fluvioglaciali | -1.6÷ -3.0  | 0.49           | 27           | 35  | 2.65     | 1.72       |
| Ghiaie sabbiose e ciottolose fluvioglaciali inalterate | -3.0÷ -40.0 | 7.34           | 35           | 30  | 2.65     | 1.85       |

Tabella n.5 – Modello geotecnico proposto per i terreni presenti nell'area di previsto intervento.

dove:

$h$ : profondità dal p.c. (m)

$\sigma'_{vo}$ : sforzi verticali efficaci alla base dello strato ( $\text{kg/cm}^2$ )

$\phi'_{cv}$ : valore caratteristico dell'angolo di resistenza al taglio efficace allo stato critico ( $^\circ$ )

$n$ : porosità (%)

$\gamma$ : massa volumica ( $\text{t/m}^3$ )

$\gamma_a$ : peso di volume del terreno asciutto ( $\text{t/m}^3$ )

Nell'ipotesi che per le strutture previste si dovessero utilizzare fondazioni indirette su pali di lunghezza plurimetrica, considerando che i risultati delle prove SPT hanno evidenziato un aumento dei valori di  $\phi'_{CV}$  con la profondità, sarà opportuno affinare il modello geotecnico presente, suddividendo eventualmente il sottosuolo in strati con proprietà meccaniche omogenee (ad esempio in funzione dei valori di  $(N_1)_{60}$ ) e ricavando i valori caratteristici dei parametri di resistenza all'interno di ogni strato omogeneo, tenendo presente che i valori caratteristici per elevati volumi di terreno coinvolto (prossimi ai valori medi) governano generalmente la portata laterale del palo, mentre i valori caratteristici per piccoli volumi di terreno coinvolto (prossimi ai valori minimi) governano generalmente la portata di base.

## **7. PROSPEZIONI GEOELETTRICHE**

Nel mese di aprile 2019 è stata eseguita nell'area oggetto del PII una campagna geofisica con metodo geoelettrico, eseguito dalla Ditta S.In.Ge.A srl, con la coordinazione dello studio scrivente.

Le prospezioni geoelettriche sono state finalizzate all'individuazione degli "occhi pollini" (cfr. cap.3.1.), ossia le cavità naturali presenti nel sottosuolo nell'areale in esame, segnalati anche nell'ambito della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, che richiede, in particolare, specifici approfondimenti di indagine locali al fine di individuarne l'eventuale presenza.

Come già accennato, il PGT suggerisce peraltro l'uso di prove penetrometriche dinamiche; tuttavia, nel caso specifico, data l'estensione della zona di prevista trasformazione, la presenza di depositi a granulometria grossolana e ad elevati valori di densità relativa a pochi metri di profondità, caratteristiche che rendono probabile il rifiuto alla penetrazione già a basse profondità, ed il valore puntuale delle prove penetrometriche, si è ritenuto più significativo procedere con l'esecuzione di tomografie elettriche (metodo di prospezione indiretto che consente di individuare variazioni di conducibilità elettrica del sottosuolo in funzione delle caratteristiche fisiche dei materiali attraversati ed all'eventuale presenza di fluidi), collocando ed incrociando i vari allineamenti delle stese geoelettriche nell'ambito delle diverse zone di prevista trasformazione, al fine di ottenere una modellazione geoelettrica tridimensionale del sottosuolo.

Poiché l'indagine è stata sostanzialmente contestuale all'esecuzione dei sondaggi geognostici a carotaggio continuo sopra descritti, laddove la prospezione geoelettrica individuava anomalie dubbie, è stato possibile indagare direttamente il sottosuolo attraverso i sondaggi, posizionando in particolare i sondaggi S4 ed S5 (quest'ultimo eseguito proprio a scopo di controllo) nelle aree di maggior incertezza, al fine di confrontare il risultato indiretto della prospezione geoelettrica con l'esame diretto dei terreni.

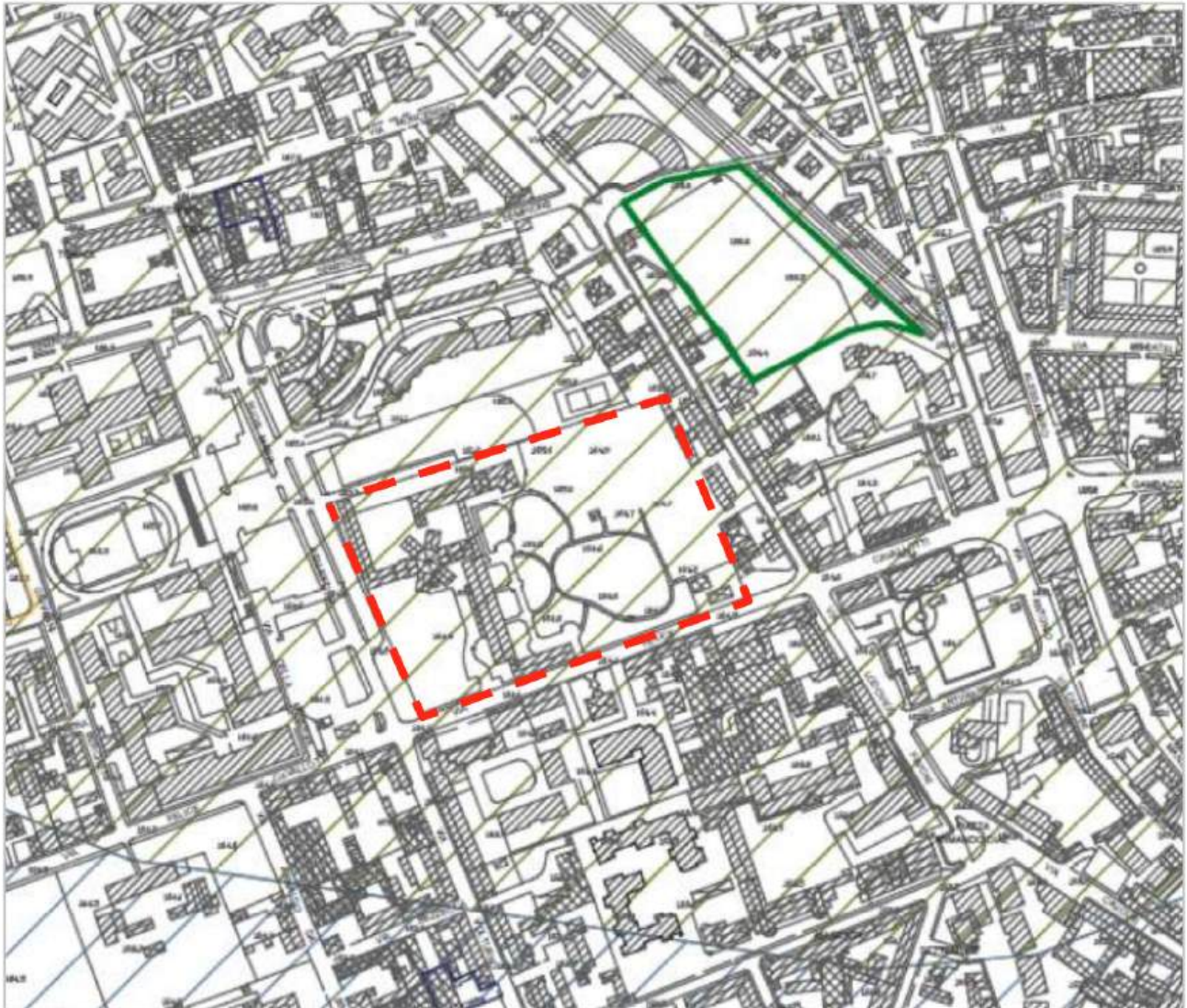
La metodologia utilizzata per la prospezione, le geometrie e la distribuzione degli stendimenti, ed i relativi risultati sono riportati nell'apposito RAPPORTO TECNICO a cura della società S.In.Ge.A. srl allegata alla presente relazione, alla quale conseguentemente si rimanda.

Sintetizzando le conclusioni si riporta che, per quanto nel contesto geologico/geofisico dell'area di indagine, l'individuazione di cavità di dissoluzione di dimensione significativa (plurimetrica) risulta complessa a causa della variabilità dei materiali indagati e dalla possibili diverse risposte degli "occhi pollini" medesimi, in relazione ai materiali che possono essere presenti in essi, e alla relativa diversa saturazione, la correlazione ottenuta confrontando i risultati litologici e stratigrafici derivati dai sondaggi geognostici, ha consentito di escludere, lungo le sezioni indagate, la presenza di cavità di dimensioni significative alla scala dell'indagine geofisica.

## **8. PERICOLOSITA' E FATTIBILITA' GEOLOGICA**

Dalla Carta della sintesi degli elementi conoscitivi (elaborato 8b) di cui alla Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio del Comune di Monza (figura 15), si rileva che il lotto di intervento ricade nell'ambito omogeneo dal punto di vista geologico-tecnico **Be** e tra le **Aree ad alto grado di suscettività al fenomeno degli "occhi pollini"** rispetto agli ambiti vulnerabili dal punto di vista geomorfologico/geotecnico.

Non sono invece segnalati fattori di pericolosità/vulnerabilità di natura idraulica.



#### AMBITI OMOGENEI DAL PUNTO DI VISTA GEOLOGICO-TECNICO

| AREE      | CARATTERISTICHE LITOTECNICHE                                                                                                                                         | VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI                | PROBLEMATICHE SPECIFICHE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Be</b> | Ghiaie a supporto clastico in matrice sabbiosa o sabbiosa limosa nell'ambito di piana principale, sabbie limose e/o sabbie ghiaiose nell'ambito dei terrazzi vallivi | Vulnerabilità di grado alto/medio alto/medio. | Area pianeggiante o debolmente acclivi nelle fasce di raccordo dei terrazzi principali. Terreni con scadenti/discrete caratteristiche geotecniche fino a 7-8 m. Miglioramento delle caratteristiche portanti più in profondità. Presenza di ambiti di modificazione antropica (aree interessate da procedure di bonifica, aree degradate/discariche, aree interessate da terreni di riporto, ambiti estrattivi dismessi) che necessitano di caratterizzazione ambientale/geotecnica preventiva a qualsiasi cambio di destinazione d'uso. Reticolo di drenaggio artificiale. |



#### AMBITI VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA GEOMORFOLOGICO/GEOTECNICO

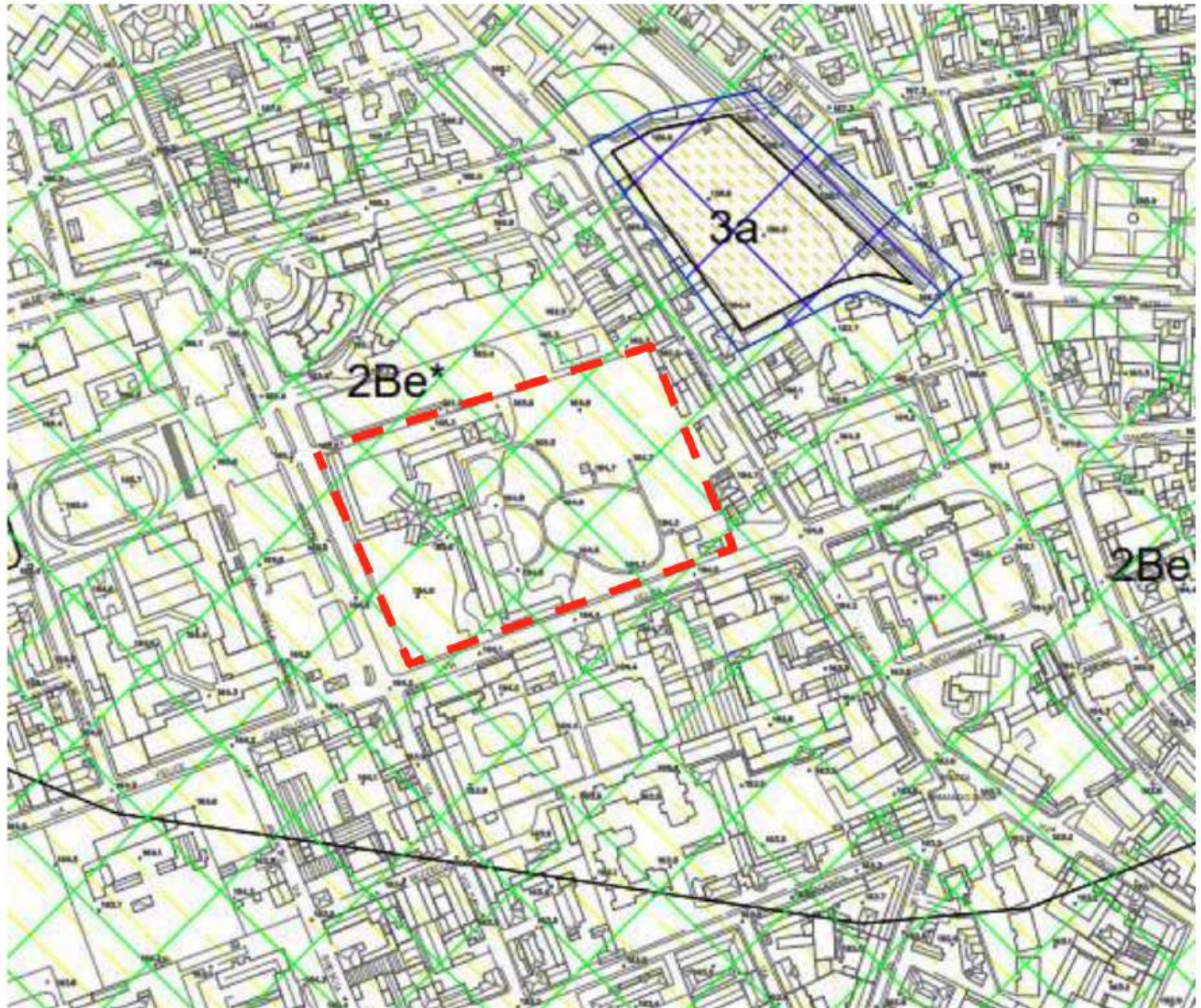


Area ad alto grado di suscettività al fenomeno degli "occhi pollini"

Figura 15

Localizzazione dell'area su Estratto da Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio: Tav.8b: "Sintesi degli elementi conoscitivi". 1:5.000 (a cura R.T.P. Gasparetti – Lentini - Agostini).

Dalla Carta della Fattibilità Geologica (elaborato 9b) di cui alla stessa Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (figura 16), si deduce che l'area "Ex Buon Pastore", così come i suoi immediati intorno, è compreso nella classe di idoneità urbanistica **"Classe 2Be/2Be' – Fattibilità con modeste limitazioni"**; in particolare viene segnalata la possibile presenza di cavità nel sottosuolo ("occhi pollini") con problematiche legate a cedimenti differenziali.



| CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA<br>D.G.R. IX/2616/2011 | PRINCIPALI CARATTERISTICHE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PARERE SULLA EDIFICABILITÀ                                                                            | TIPO DI INTERVENTO AMMISSIBILE                                                                                                                                                                                                                                    | INDAGINI DI APPROFONDIMENTO NECESSARIE                                 | INTERVENTI DA PREVEDERE IN FASE PROGETTUALE                                | NORME SISMICHE DA ADOTTARE PER LA PROGETTAZIONE                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Classe 2 Be</b><br><b>Classe 2 Be'</b><br>Bemate    | Area pianeggiante o debolmente inclinata nelle fasce di raccordo dei terrazzi principali, litologicamente costituita da ghiaie a supporto clastico nell'ambito della piana principale e da sabbie limose e/o ghiaiose nei terrazzi vallivi. Possibile presenza di cavità nel sottosuolo ("occhi pollini") con problematiche legate a cedimenti differenziali (classe 2Be'). | Favorevole con modeste limitazioni dovute alle caratteristiche geotecniche e di drenaggio delle acque | <br><br> | IGT - SV<br>IGT - SV<br>IGT - SV<br>IGT - SV - ISS/PCA/POB<br>IGT - SV | RE - CO<br>RE - CO<br>RE - CO<br>RE - CO - CA<br>RE - CO - (BO)<br>RE - CO | EDIFICI STRATEGICI E RILEVANTI (di cui al d.d.u.o. n. 19904/03): 3° livello di approfondimento.<br>ALTRE CATEGORIE DI EDIFICI: 2° livello di approfondimento in fase di pianificazione, 3° livello di approfondimento qualora Fa calcolato è > valore soglia comunale. |

#### AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (PSL)



Aree ad approfondimento di secondo livello in fase pianificatoria

Figura 16

Localizzazione dell'area su Estratto da Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio: Tav.9b: "Carta della fattibilità". 1:5.000 (a cura R.T.P. Gasparetti – Lentini - Agostini).

In relazione alla compatibilità della proposta del P.I.I. in esame, sono possibili, nel merito, le seguenti considerazioni.

Attraverso le indagini geognostiche eseguite sono state individuate le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti nell'area di intervento, così come riportato al capitolo 5; tali caratteristiche non rappresentano elementi penalizzanti nei confronti della proposta progettuale contenuta nel P.I.I.

Rispetto al fenomeno degli "occhi pollini", nell'ambito delle medesime indagini geognostiche sono state appositamente eseguite prospezioni geofisiche finalizzate alla modellizzazione del sottosuolo, i cui esiti, incrociati con i riscontri dei sondaggi geognostici, hanno consentito di escludere la presenza di cavità significative nell'ambito delle aree oggetto di proposta di trasformazione (cfr. cap. 6).

Nel complesso, è quindi possibile sostenere la compatibilità delle trasformazioni proposte nell'ambito del P.I.I. in questione rispetto alle condizioni di pericolosità segnalate dal P.G.T. vigente.

## 9. SISMICA

L'introduzione della classificazione sismica del territorio nazionale di cui all'OPCM n.3274/2003 e s.m.i., ha portato alla suddivisione dello stesso in 4 "zone sismiche" contraddistinte da un diverso valore del parametro  $a_g$ , definito come "accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A" ed espresso come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$ ; con successiva D.G.R. n. 2129 del 2014 (in vigore dal 2016) la Regione Lombardia ha introdotto la Mappa di classificazione sismica dei comuni lombardi; in particolare, il Comune di Monza è posto in "Zona 3", ove  $0,05 < a_g \leq 0,15 g$ .

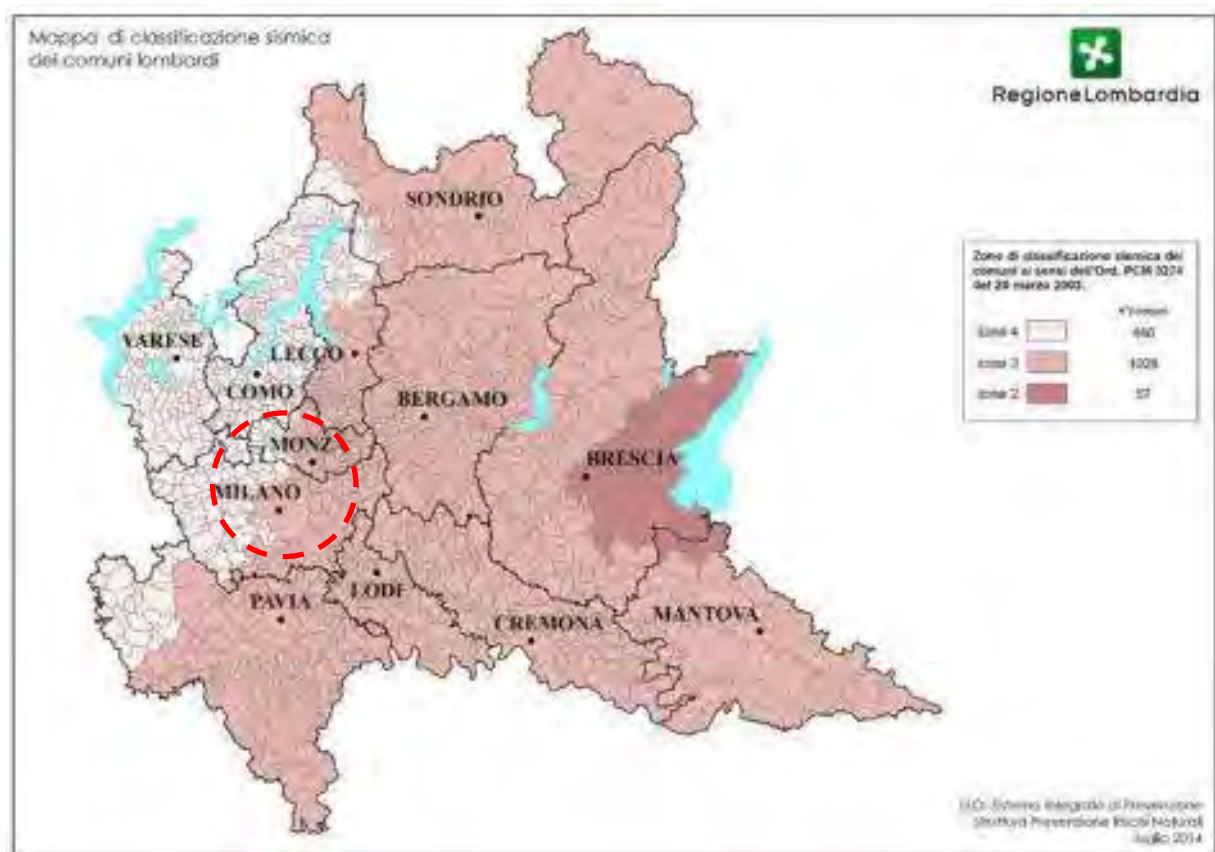


Figura 17 – Mappa della classificazione sismica dei comuni lombardi (D.G.R. 2129/2014).

Tale classificazione costituisce la pericolosità sismica di base (previsione deterministica o probabilistica che si possa verificare un evento sismico in una certa area in un determinato intervallo di tempo) che deve essere verificata ed approfondita, in fase di pianificazione territoriale e geologica, in base ai criteri dettati dalla L.R. 12/2005 e s.m.i..

In particolare sono previsti 3 livelli di analisi, di cui il primo livello, già sviluppato nell'ambito della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del P.G.T. di Monza, viene sintetizzato nella cartografia di seguito riportata.

## 9.1. SCENARIO DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE DEL PGT



| SIGLA | SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE                                                                                      | POSSIBILI EFFETTI INDOTTI                                                    | CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Z2a   | Zone con possibile presenza di terreni di fondazione particolarmente scadenti - Ambiti estrattivi dismessi                    | Fenomeni di addensamento disomogenei con conseguenti cedimenti differenziali | H2                              |
| Z2b   | Zone con possibile presenza di terreni di fondazione particolarmente scadenti - terreni granulari fini con falda superficiale | Fenomeni di liquefazione e/o cedimenti                                       | H2                              |
| Z3a   | Zona di ciglio H > 10 m e pendio sottostante<br>Ciglio di scarpata                                                            | Amplificazioni topografiche                                                  | H2                              |
| Z4a   | Zone di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi                | Amplificazioni litologiche e geometriche                                     | H2                              |
| Z5    | Zona di contatto stratigrafico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche difformi<br>Limite di contatto              | Cedimenti differenziali e distorsioni angolari                               | H2                              |

 Area di influenza del fattore di amplificazione sismica Fa per lo scenario Z3a  
 Area di influenza del fattore di amplificazione sismica Fa per lo scenario Z5



Figura 18  
Localizzazione dell'area su Estratto da P.G.T. di Monza: elaborato "6b. Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica – Carta della pericolosità sismica locale (1/5.000) (a cura Idrogea Servizi srl).

Dalla Carta della Pericolosità sismica locale del PGT si evince che l'areale in cui ricade il fabbricato oggetto di intervento, rientra nella categoria **Z4a**.

Per le verifiche strutturali con il metodo agli stati limite di cui alle Norme tecniche per le Costruzioni oggetto del D.M. 17.01.2018, occorrerà tenere in conto degli effetti connessi con l'azione sismica secondo i criteri riportati nelle stesse N.T.C.

Il principale fattore introdotto dalla suddetta normativa è rappresentato dalla valutazione delle azioni sismiche di progetto a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la "risposta sismica locale", e che riguarda, in sintesi, il concetto di amplificazione locale del fenomeno (effetti di sito), cioè dell'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie che dipendono, in sostanza, dalla diversa rigidezza del sottosuolo in funzione delle proprietà dei terreni, e dalle pendenze nel caso di pendii (amplificazione topografica), e la cui valutazione è possibile attraverso specifiche analisi.

In alternativa, quando le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni sono chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II del D.M. 17-01-2018 si può far riferimento ad un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_s$ , ottenuti mediante specifiche prove oppure valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali, ad esempio, le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche. La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{s,eq}$  (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

dove:

$h_i$  = spessore dell' $i$ -esimo strato;

$V_{s,i}$  = velocità delle onde di taglio nell' $i$ -esimo strato;

$N$  = numero di strati;

$H$  = profondità del bedrock sismico caratterizzato da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s.

Al fine di fornire una affidabile misurazione del parametro  $V_s$  e della sua variazione in relazione alla profondità, da cui ricavare il parametro  $V_{s,30r}$ , sono state eseguite dalla Soc. S.In.Ge.A. srl, con il coordinamento dello studio scrivente, le seguenti indagini sismiche:

- n. 2 prospezioni MASW (*Multichannel Analysis Surface Waves*) denominate *Masw B* e *Masw E* poichè eseguite nei siti corrispondenti alle previste localizzazione degli edifici B ed E così come da progetto consultato;
- n. 1 prova Down Hole nel foro di sondaggio S3.

Per una descrizione specifica delle metodologie ed un'illustrazione completa dei risultati ottenuti si rimanda al rapporto tecnico allegato alla presente relazione.

Le velocità  $V_s$  ottenute dalle prove sismiche svolte mostrano buona concordanza e variano tra 361 e 371 m/s, valori che rientrano nel range di velocità individuato dal D.M. 17-01-2018 per una categoria di sottosuolo di **tipo B**.

La D.G.R. IX-2616 del 30.11.2011 prevede per gli scenari Z4a, come per l'area in esame, il 2° livello di approfondimento, che consiste in un approccio analitico di tipo semiquantitativo e fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione ( $F_a$ ).

Il valore di  $F_a$  si riferisce agli intervalli di periodo tra  $0.1 \div 0.5$  s e  $0.5 \div 1.5$  s: in particolare l'intervallo tra  $0.1 \div 0.5$  s comprende strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, l'intervallo tra  $0.5 \div 1.5$  s è attribuito a strutture più alte e più flessibili.

Gli edifici previsti nell'area "Ex Buon Pastore", allo stato attuale del progetto, sono costituiti sia da palazzine di 12 piani fuori terra, per un'altezza stimata in circa 38 m, che ricadono nell'intervallo di periodo compreso  $0.5 \div 1.5$  s, sia da strutture a 2-3 piani fuori terra che ricadono ragionevolmente nell'intervallo di periodo  $0.1 \div 0.5$  s.

L'analisi di 2° livello fornisce, per gli effetti litologici, valori di  $F_a$  per entrambi gli intervalli di periodo considerati.

La procedura semplificata richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

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

Quanto richiesto è stato ricavato sia attraverso l'esecuzione dei sondaggi geognostici sia tramite le prove sismiche descritte in precedenza; ciò ha permesso il riconoscimento della litologia prevalente presente nel sito e la scelta della relativa scheda di valutazione di riferimento allegata alla D.G.R. IX-2616 del 30-11-2011.

Una volta individuata la scheda di riferimento è necessario verificarne la validità in base all'andamento dei valori di  $V_s$  con la profondità; nel caso esista la scheda di valutazione per la litologia esaminata ma l'andamento delle  $V_s$  con la profondità non ricade nel campo di validità della scheda potrà essere scelta un'altra scheda che presenti l'andamento delle  $V_s$  con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine.

I sondaggi, come detto nei capitoli precedenti, hanno riconosciuto la presenza di sedimenti fluvioglaciali ghiaioso sabbiosi ciottolosi con livello corticale maggiormente alterato ricoperto da spessori irregolari ma limitati di terreni di riporto e coltre eluviale; i sedimenti fluvioglaciali inalterati si spingono fino a profondità pluridecametriche, superiori a 40 m.

Pertanto sono state prese in considerazione le schede relative sia a sedimenti ghiaiosi sia sabbiosi; dal confronto tra le curve proposte nelle due schede che mettono in relazione la velocità delle onde sismiche di taglio  $V_s$  e la profondità  $Z$  e le curve ottenute dalle prove Masw e Down-hole eseguite (figure 19 e 20), si osserva come per la scheda della litologia ghiaiosa i dati ricavati dalle indagine sismiche ricadano nel campo di non validità a differenza di quanto accade per la scheda della litologia sabbiosa che pertanto viene utilizzata per il calcolo di  $F_a$ .

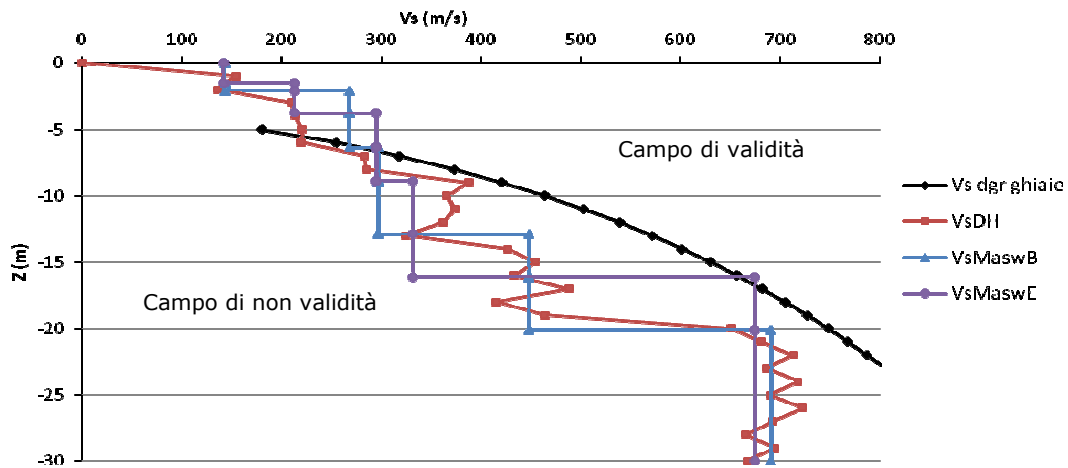


Figura 19

Diagramma  $V_s$ - $Z$ : in nero la curva prevista per la litologia ghiaiosa dalla scheda di cui alla D.G.R. IX-2616. Si osservi come i grafici in colore ottenuti dalle prove sismiche svolte ricadano prevalentemente nel campo di non validità.

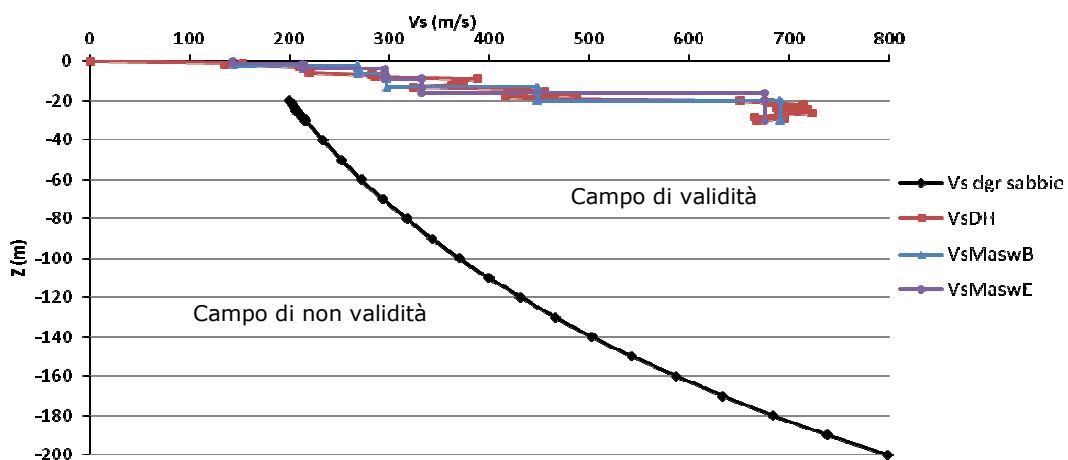


Figura 20

Diagramma  $V_s$ - $Z$ : in nero la curva prevista per la litologia sabbiosa dalla scheda di cui alla D.G.R. IX-2616. Si osservi come i grafici in colore ottenuti dalle prove sismiche svolte ricadano nel campo di validità.

All'interno della scheda di valutazione si scelgono, in funzione della profondità e della velocità  $V_s$  rilevata nello strato superficiale e utilizzando la matrice presente nella stessa scheda, le curve più appropriate per il calcolo del valore di  $F_a$  negli intervalli 0.1÷0.5 s e 0.5÷1.5 s; le equazioni rappresentative delle suddette curve sono funzione del periodo proprio del sito  $T$  dato dalla relazione:

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

dove:

$h_i$ : spessore dello strato  $i$ -esimo di velocità  $V_{s_i}$  ricavato dalle prospezioni sismiche

$V_{s_i}$ : velocità dello strato  $i$ -esimo ricavata dalle prospezioni sismiche

Il periodo proprio del sito  $T$  è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità  $V_s$  è uguale o superiore a 800 m/s; poiché da quanto ricavato dalle prospezioni eseguite non si è raggiunta la velocità di 800 m/s, si è proceduto ad una interpolazione lineare dei dati dell'ultimo intervallo di velocità individuato: ciò ha permesso di ricavare una profondità  $Z \cong 35$  m di raggiungimento della velocità  $V_s$  di 800 m/s.

Qualora lo strato superficiale abbia una profondità inferiore ai 4 m, come nel caso in esame, si utilizzerà, per la scelta della curva all'interno della scheda, lo strato superficiale equivalente, a cui si assegna una velocità  $V_s$  calcolata come media pesata del valore di  $V_s$  degli strati superficiali la cui somma supera i 4 m di spessore.

Per ciascuna delle prove svolte è stato pertanto valutato spessore e velocità dello strato superficiale equivalente:

|           | $Z$ (m) | $V_s$ (m/s) | $T$ (s) |
|-----------|---------|-------------|---------|
| Masw B    | 6.4     | 227         | 0.285   |
| Masw E    | 8.9     | 248         | 0.277   |
| Down Hole | 6.0     | 192         | 0.280   |

Noti  $T$  e la tipologia di curva funzione di  $V_s$  e  $Z$  dello strato superficiale equivalente, è possibile calcolare  $F_a$ : nella tabella seguente sono riportati, per i due intervalli di periodo, i valori di  $F_a$  ricavati per ciascuna prova sismica eseguita nell'area in esame.

|           | $F_a$     |           |
|-----------|-----------|-----------|
| Periodo   | 0.1÷0.5 s | 0.5÷1.5 s |
| Masw B    | 1.69      | 1.38      |
| Masw E    | 1.68      | 1.37      |
| Down Hole | 1.69      | 1.37      |

Il valore di  $F_a$  così calcolato dovrà essere utilizzato per valutare il grado di protezione raggiunto nel sito di applicazione della normativa sismica vigente, confrontando il valore di  $F_a$  ricavato dalle schede di valutazione con il parametro di analogo significato calcolato per ciascun Comune e per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D ed E) e per ciascun intervallo di periodo.

I valori di  $F_a$  adottati dalla normativa per il territorio comunale di Monza sono riportati nella tabella seguente:

| Periodo            | 0.1÷0.5 s |     |     |     | 0.5÷1.5 s |     |     |     |
|--------------------|-----------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|
| Categoria di suolo | B         | C   | D   | E   | B         | C   | D   | E   |
| $F_a$              | 1,4       | 1,9 | 2,2 | 2,0 | 1,7       | 2,4 | 4,2 | 3,1 |

La procedura prevede, infine, il confronto tra i valori di  $F_a$  determinati con le schede di valutazione, arrotondati alla prima cifra decimale e a cui occorre sommare la variabilità statistica pari a 0.1 s come precisato nella procedura regionale, con i corrispondenti valori di soglia adottati per il comune di Monza per sottosuolo di categoria B:

|                                        | Periodo    |            |
|----------------------------------------|------------|------------|
|                                        | 0.1÷0.5 s  | 0.5÷1.5 s  |
| $F_a$ calcolato                        | <b>1.8</b> | <b>1.5</b> |
| Valore soglia di $F_a$ comune di Monza | 1.4        | 1.7        |

L'elaborazione svolta sulle tre prove geofisiche ha fornito valori coerenti di  $F_a$  approssimabili in 1.8 per intervallo di periodo di 0.1÷0.5 s e in 1.5 per periodi compresi in 0.5÷1.5 s.

Il valore  $F_a = 1.8$  è risultato maggiore del corrispondente valore soglia di 1.4 per periodi compresi nell'intervallo 0.1÷0.5 s; il valore  $F_a = 1.5$  è invece minore del corrispondente valore soglia di 1.7 per periodi compresi nell'intervallo 0.5÷1.5 s.

Pertanto, per gli edifici con periodo ricadente nell'intervallo 0.1÷0.5 s la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica ed è necessario, in fase di progettazione edilizia, procedere ad analisi di 3° livello ai sensi della D.G.R. n.IX-2616 o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, ossia lo spettro della categoria di suolo C anziché quello della categoria di suolo B.

Circa, invece, gli edifici con periodo ricadente nell'intervallo 0.5÷1.5 s, la normativa è da considerarsi sufficientemente in grado di tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito; si applica quindi lo spettro previsto dalla normativa per la categoria di sottosuolo B.

In tale ipotesi, la definizione del moto sismico può avvenire definendo i parametri  $T_B$ ,  $T_C$  e  $T_D$  dello spettro di risposta elastico  $S_e(T)$  con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ , inteso come prodotto della vita nominale di una costruzione ( $V_N$ ) per un coefficiente d'uso  $C_U$ , funzione della classe d'uso della medesima costruzione. Le forme spettrali riferite alle tre componenti ortogonali in cui si può decomporre il moto, due orizzontali, eguali ed indipendenti, ed una verticale, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , sono valutabili a partire dai seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$ : accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T^*_C$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per la definizione degli spettri di risposta a partire dalle coordinate del sito e dal calcolo dei relativi valori dei parametri sopra indicati si è utilizzato il foglio di calcolo "Spettri NTC" messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le coordinate U.T.M. dell'area di previsto intervento sono le seguenti:

| Latitudine | Longitudine |
|------------|-------------|
| 45.58215   | 9.26786     |

Per tali coordinate, nell'ipotesi preliminare di costruzioni con  $V_N= 50$  anni e  $C_U= 1.5$  (Classe d'uso III), da cui  $V_R= 75$  anni, si ottengono i seguenti valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T^*_C$  per vari periodi di ritorno e per i diversi tipi di verifiche allo stato limite previsti:

| Stato limite | $T_R$ (anni) | $a_g$ (g) | $F_0$ (-) | $T^*_C$ (s) |
|--------------|--------------|-----------|-----------|-------------|
| SLO          | 45           | 0.024     | 2.551     | 0.185       |
| SLD          | 75           | 0.030     | 2.552     | 0.209       |
| SLV          | 712          | 0.061     | 2.641     | 0.289       |
| SLC          | 1462         | 0.075     | 2.680     | 0.303       |

dove:

SLO: Stato Limite di Operatività

SLD: Stato Limite di Danno

SLV: Stato Limite di salvaguardia della Vita

SLC: Stato Limite di Crollo

Tali valori, a seconda del tipo di stato limite considerato, sono alla base delle espressioni utili alla ricostruzione delle ordinate dello spettro elastico in accelerazione delle componenti orizzontali da considerare nelle verifiche strutturali degli interventi in progetto.

Le medesime espressioni sono peraltro funzione del coefficiente  $S$  che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche in funzione dei parametri caratteristici che definiscono l'amplificazione stratigrafica ( $S_s$  e  $C_C$ ) e quella topografica ( $S_T$ ).

I valori di  $S_s$  e  $C_C$  calcolati per la categoria di suolo B (utilizzabili per le strutture con periodo compreso nell'intervallo 0.5÷1.5 s) e per la categoria di suolo C (da utilizzare per le strutture con periodo compreso in 0.1÷0.5 s in alternativa all'esecuzione di approfondimenti di 3° livello) sono di seguito riportati:

| <i>Stato limite</i> | <i>T<sub>R</sub> (anni)</i> | <i>Categoria di suolo B</i> |                      | <i>Categoria di suolo C</i> |                      |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
|                     |                             | <i>S<sub>S</sub></i>        | <i>C<sub>C</sub></i> | <i>S<sub>S</sub></i>        | <i>C<sub>C</sub></i> |
| SLO                 | 45                          | 1.20                        | 1.541                | 1.50                        | 1.831                |
| SLD                 | 75                          | 1.20                        | 1.504                | 1.50                        | 1.759                |
| SLV                 | 712                         | 1.20                        | 1.410                | 1.50                        | 1.582                |
| SLC                 | 1462                        | 1.20                        | 1.397                | 1.50                        | 1.557                |

Data la collocazione dell'area di progetto nell'ambito di una zona pianeggiante, è possibile escludere un'amplificazione topografica, riconducendo i terreni alla cosiddetta categoria T1: "superficie pianeggiante, pendii e rilievi con inclinazione media <15°", cui corrisponde un coefficiente di amplificazione topografica  $S_T = 1$ .

## 10. CONCLUSIONI

L'insieme delle indagini di competenza condotte e riassunte ai punti precedenti, ha consentito di inquadrare dal punto di vista geologico, geotecnico, idrogeologico e sismico l'area "Ex Buon Pastore", situata in Comune di Monza, Via Cavallotti – Via Pellettier, e oggetto della proposta di Piano Attuativo, aggiornata al marzo 2023, per conto della BP Real Estate Srl.

In sintesi:

- dal punto di vista geologico, le indagini geognostiche condotte hanno confermato la presenza nell'area di terreni costituiti da ghiaie sabbiose e ciottolose di natura fluvio-glaciale al di sotto di una coltre eluviale di limitata potenza, con locale presenza di terreni di riporto irregolarmente distribuiti;
- dal punto di vista idrogeologico, le medesime indagini geognostiche hanno confermato la presenza di una falda libera (acquifero superiore) avente soggiacenza pari a -28.5 m da piano campagna (aprile 2019);
- dal punto di vista sismico le specifiche indagini hanno consentito di stabilire la categoria sismica di sottosuolo ed il valore del fattore di amplificazione  $F_a$  quale approfondimento di 2° livello, così come richiesto dalla D.G.R. IX-2616 del 30.11.2011 per scenari di pericolosità sismica locale Z4a;
- le medesime indagini geofisiche (geoelettrica), unitamente ai sondaggi geognostici, hanno consentito di escludere la possibile presenza di cavità significative, alla scala dell'indagine eseguita, riconducibili a "occhi pollini" nell'ambito delle aree oggetto di proposta di trasformazione;
- il rischio idraulico è nullo.

Ne consegue la sostanziale fattibilità geologica degli interventi di cui al Piano attuativo, fermo restando l'obbligo di riportare gli elementi di inquadramento geologico, geotecnico, idrogeologico e sismico sin qui raccolti, alla scala di ciascuno dei singoli stralci funzionali, ponendo gli stessi elementi alla base della loro progettazione esecutiva, sempre nel rispetto del D.M. 17.01.2018 e delle Norme geologiche di Piano di cui al P.G.T. vigente.

Verbania, novembre 2024

Roberto Michetti

Geologo



Allegati:

- *Relazione tecnico-illustrativa campagna di indagini geofisiche (S.In.Ge.A. srl).*

COMMITTENTE

BP REAL ESTATE

ADVISOR



PROGETTO



P.A. AT\_07  
VIA CAVALLOTTI, EX BUONPASTORE

COORDINAMENTO,  
PROGETTAZIONE URBANISTICA,  
PAESAGGISTICA



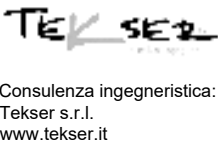
RESPONSABILE  
DI  
PROGETTO



Planimetro s.n.c |  
Arch. Gerard Cantarelli #3996  
Alzaia Naviglio Grande 38,20144  
Milano, MI



CONSULENTI



TIPOLOGIA

**Piano Attuativo**  
progetto di fattibilità tecnica ed economica

ELABORATO

**B.2 - RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA  
- ESECUZIONE CAMPAGNA DI INDAGINI  
GEOFISICHE**

DATA:  
12-2024

SCALA

APPROVATO:

REVISIONE:  
A

DISEGNO:  
A4



**S.In.Ge.A. S.r.l.**  
INDAGINI GEOGNOSTICHE E AMBIENTALI

**CQOP SOA**  
Comitato Qualità Ordine Professionisti



Laboratorio per l'esecuzione e la certificazione di indagini geognostiche, prelievo campioni e prove in sito ai sensi della Circ. 7619/STC  
Concessione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. – **Decreto n. 11244 del 30.11.2011**

---

**REGIONE LOMBARDIA  
PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA  
COMUNE DI MONZA**

---

**ESECUZIONE CAMPAGNA DI INDAGINI  
GEOFISICHE**

**RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

**COMMITTENTE:** **BP Real Estate Srl**  
*Corso Cristoforo Colombo, 10*  
*20144 - Milano (MI)*

---

**Sede Legale:** Via Mantova, 307 – 25018 Montichiari (BS) - Partita I.V.A. e C.F. n. 02323360988

**Sede operativa :** Via Enrico Fermi, 18 – 25013 Carpenedolo (BS)

**Uffici :** Via Antonio Meucci, 26 – 25013 Carpenedolo (BS)

Tel.: 030.9983413 - Fax: 030.9698872 - web: <http://www.singea.it> - E-mail: [info@singea.it](mailto:info@singea.it) - PEC: [singea@pec.singea.it](mailto:singea@pec.singea.it)



---

## **INDICE**

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. GENERALITÀ .....</b>                                        | <b>2</b>  |
| 1.1. INTRODUZIONE .....                                           | 2         |
| 1.2. ELABORATI .....                                              | 4         |
| <b>2. INDAGINE GEOFISICA .....</b>                                | <b>5</b>  |
| 2.1. GENERALITÀ .....                                             | 5         |
| 2.1. METODOLOGIA DI INDAGINE .....                                | 5         |
| 2.2. STRUMENTAZIONE .....                                         | 7         |
| 2.3. ELABORAZIONE.....                                            | 8         |
| 2.4. RISULTATI.....                                               | 10        |
| <b>3. METODO MASW .....</b>                                       | <b>13</b> |
| 3.1. METODOLOGIA DI INDAGINE .....                                | 13        |
| 3.2. STRUMENTAZIONE .....                                         | 15        |
| 3.3. ELABORAZIONE.....                                            | 16        |
| 3.4. RISULTATI.....                                               | 18        |
| 3.4.1. MASW EDIFICIO B.....                                       | 19        |
| 3.4.1. MASW EDIFICIO E.....                                       | 21        |
| <b>4. INDAGINE GEOELETTRICA CON ELABORAZIONE TOMOGRAFICA.....</b> | <b>23</b> |
| 4.1. METODO DI INDAGINE.....                                      | 23        |
| 4.2. STRUMENTAZIONE .....                                         | 26        |
| 4.3. ELABORAZIONE.....                                            | 28        |
| 4.4. RISULTATI.....                                               | 30        |
| 4.4.1. EDIFICIO A:.....                                           | 31        |
| 4.4.2. EDIFICIO B:.....                                           | 32        |
| 4.4.3. EDIFICIO E:.....                                           | 33        |
| 4.4.4. EDIFICIO F:.....                                           | 34        |
| 4.4.5. GIARDINO G.....                                            | 35        |
| 4.5. CONCLUSIONI.....                                             | 36        |

## **ALLEGATI:**

### **ALLEGATO N.1 – SINTESI RISULTATI PROVE GEOELETTRICHE**



---

## **1. GENERALITÀ**

### **1.1. INTRODUZIONE**

Nel mese di aprile 2019 nel Comune di Monza, è stata svolta una campagna sismica con metodi down-hole e masw, ed una campagna di indagine geoelettrica con elaborazione tomografica.

L'indagine sismica ha l'obiettivo di valutare i parametri geotecnici dinamici e stimare la velocità ponderata delle onde sismiche di taglio a partire da piano campagna ( $V_{s,eq}$ ), in riferimento alla classificazione sismica del territorio (O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/03, O.P.C.M. n. 3316 del 02/10/03 e O.P.C.M. n. 3519 del 28/04/06), alle “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” (D.M. 14/01/08) e successivo “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” (D.M. 17/01/18).

La campagna geofisica è consistita nell'esecuzione di una prova down-hole della profondità di 30,0 m realizzata in un foro di sondaggio e di due stendimenti con metodo MASW della lunghezza di 46,0 m ciascuno.

L'indagine geoelettrica è stata svolta con l'obiettivo di definire le caratteristiche geoelettriche dei terreni fino ad una profondità massima, in funzione degli spazi disponibili, compresa tra gli 8 e i 18 metri da attuale piano campagna.

A tal scopo sono state realizzate 19 linee geoelettriche di cui 2 con geometria non lineare, per una lunghezza complessiva di 1524,0 m. Le stese sono state ubicate in modo da interessare il sedime degli edifici in progetto e dell'area a verde attualmente esistente.



*- Ubicazione dell'area di indagine (tratto da Google Maps)-*

La relazione è redatta in conformità con quanto prescritto dalle norme del Decreto del Ministero LL. PP. 11-03-88 e successive integrazioni.

Nei capitoli successivi sono sinteticamente descritte le lavorazioni eseguite nell'ambito della campagna di indagini effettuata.



---

## 1.2. **ELABORATI**

Tutti i dati raccolti ed analizzati sono stati utilizzati per la stesura della presente relazione, corredata dai seguenti elaborati:

ALLEGATO N.1 - SINTESI RISULTATI PROVE GEOELETTRICHE



---

## 2. INDAGINE GEOFISICA

### 2.1. GENERALITÀ

La campagna geofisica è consistita nell'esecuzione di una prova Down Hole della profondità di 30.0 m realizzata in fori di sondaggio appositamente attrezzato.

Nella tabella successiva sono sinteticamente riassunte le caratteristiche delle indagini eseguite.

| PROVE SISMICHE DOWN HOLE |                           |                        |
|--------------------------|---------------------------|------------------------|
| Sondaggio                | Profondità<br>(m da p.c.) | Passo di misura<br>(m) |
| S3                       | 30,00                     | 1,00                   |

*- Sintesi indagini geofisiche in foro di tipo Down Hole eseguite -*

Nei capitoli successivi sono sinteticamente descritte le metodologie di prova e i risultati ottenuti.

### 2.1. METODOLOGIA DI INDAGINE

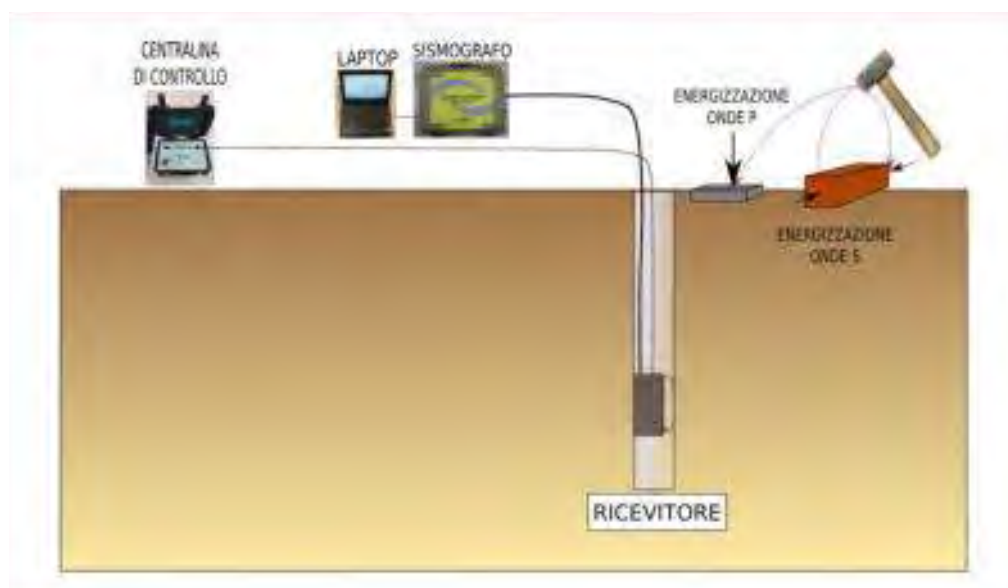
La prova Down Hole consiste nella misurazione dei tempi di arrivo di impulsi sismici generati in superficie ad un ricevitore posto all'interno di un foro di sondaggio verticale, adeguatamente predisposto con apposita tubazione.

La prova consente la misura diretta delle velocità di propagazione  $V_P$  delle onde di compressione (onde P) e  $V_S$  delle onde di taglio (onde S) e la determinazione dei parametri elastici dei terreni in condizioni dinamiche.



*- Strumentazione installata in sito -*

La procedura di indagine prevede di calare in foro e bloccare la sonda sismica in corrispondenza del primo punto di misura, solitamente alla massima profondità. Si procede all'energizzazione e registrazione degli impulsi sismici per le onde P (impulso verticale su piastra di alluminio), poi per le onde SH (impulso parallelo alla superficie topografica su trave di legno o piastrino in cls armato) sia per la fase SX sia per la fase opposta SY. Nel caso di segnale debole o disturbato è possibile sommare più registrazioni per ottenere una migliore definizione dei treni d'onda P e SH.



- Schema geometria di energizzazione Down-Hole -

La sonda sismica viene quindi sbloccata e portata al punto di prova successivo dove è ripetuta la sequenza sopra descritta.

Nel caso specifico le prove sismiche sono state effettuate a intervalli di 1.00 m per tutta la lunghezza del foro attrezzato con tubo in pvc cieco  $\varnothing 3''$ .

La successiva elaborazione consente di ottenere un diagramma 1D (profondità/velocità onde sismiche) sia per le onde P che per le onde SH, con intervalli verticali di 1 metro. È possibile inoltre determinare parametri geotecnici/geomeccanici dinamici quali il modulo elastico dinamico, il modulo di taglio dinamico e il modulo Bulk.

## 2.2. STRUMENTAZIONE

Il sistema di acquisizione è costituito da un sismografo multicanale ECHO 24/2010 Ambrogeo, munito di contenitore in ABS a tenuta stagna da campo, conversione A/D a 24 bit, tempo di campionamento da 32 microsec a 960 millisec su 24+1 canali e lunghezza registrazione estesa fino a 1600 campioni. Lo strumento è collegato ad una sonda (modello DHTG 50), al cui interno sono alloggiati tre geofoni da 10Hz, orientati secondo tre assi ortogonali tra loro che consentono l'individuazione dei primi arrivi di onde P e onde S. La sonda è resa solidale con la tubazione di rivestimento del foro tramite un dispositivo di bloccaggio elettromeccanico controllato dall'operatore tramite centralina.

Lo strumento è in grado di gestire l'acquisizione simultanea sui 3 canali e di rilevare l'istante di energizzazione (tempo zero) tramite sensore starter. È inoltre equipaggiato



di software proprietario in grado di gestire tutte le operazioni di campagna attraverso le seguenti fasi:

- impostazione numero di canali e metodologia di indagine;
- impostazione frequenza e lunghezza di campionamento;
- selezione entità dell'amplificazione del segnale per ogni canale;
- impostazione filtri delle frequenze indesiderate;
- visualizzazione sismogramma con misura dei tempi di arrivo;
- esecuzione operazioni di somma di ulteriori sismogrammi;
- memorizzazione di tutti i dati relativi all'acquisizione.

La tubazione di rivestimento ha sezione circolare in PVC, esterno pari a 89 mm e diametro interno pari a 79 mm. Gli spezzoni da 3 metri vengono assemblati mediante filettatura M/F. La tubazione dopo la posa è resa solidale con il terreno circostante mediante cementazione dal fondo dell'intercapedine perforo/tubazione.

Il sistema di energizzazione è costituito da una mazza battente manovrata a mano (mazza da 6 kg), agente a percussione in diverse direzioni su travi in teflon, rese solidali al terreno e su una piastra quadrata di alluminio. Il tempo zero viene rilevato tramite sensore accelerometrico montato sulla mazza e collegato al sismografo tramite cavo elettrico.

### 2.3. ELABORAZIONE

L'elaborazione è stata effettuata con software dedicati (Front End 7.1 e PS LOG 8.3) in grado di gestire le fasi di preparazione, analisi e restituzione finale.

La fase iniziale consiste nel filtraggio del segnale sismico per eliminare il "rumore" ed eventuali frequenze indesiderate. Il software permette di effettuare il picking dei primi arrivi delle onde P ed S, inoltre consente il confronto tra i sismogrammi SX ed SY allo scopo di poter evidenziare i primi arrivi delle onde di taglio (SH).

Nella fase successiva viene diagrammato l'andamento dei primi arrivi (onde P e onde S) alle varie profondità in funzione del tempo ( $t_{corr}$ ), tenuto conto della correzione dovuta alla distanza tra i punti di energizzazione e boccaforo. La procedura di interpretazione si basa sulla tipologia a raggio rettilineo a metodo diretto, con correzione operata per tenere conto dell'inclinazione del percorso delle onde:

$$t_{corr} = t_{oss} \times \cos(\arctan r/z)$$



Dove  $t_{oss}$  è il tempo del primo arrivo,  $z$  è la profondità di investigazione,  $r$  è la distanza del punto di energizzazione da boccaforo.

Nota la velocità delle onde P ed S è possibile determinare, in funzione della densità, i parametri geotecnici quali il coefficiente di Poisson, il modulo elastico dinamico e il modulo di taglio dinamico.

In conclusione per ogni down-hole sono stati determinati i moduli dinamici con passo di 1 metro, applicando le correlazioni di bibliografia di seguito riportate:

#### **Coefficiente di Poisson ( $\nu$ )**

$$\nu = \frac{\frac{1}{2} \times \left(\frac{V_P}{V_S}\right)^2 - 1}{\left(\frac{V_P}{V_S}\right)^2 - 1}$$

Dove  $V_P$  e  $V_S$  sono rispettivamente le velocità delle onde compressione (P) e di taglio (S) riferite alla quota di misura.

#### **Modulo di Taglio (G):**

$$G = \frac{\gamma}{g} \times V_S^2$$

Dove  $\gamma$  è la densità del materiale, e  $g$  l'accelerazione di gravità.

#### **Modulo di Young (E):**

$$E = 2 \times G \times (1 + \nu)$$

#### **Modulo Bulk (K):**

$$K = \frac{E}{3 \times (1 - 2 \times \nu)}$$

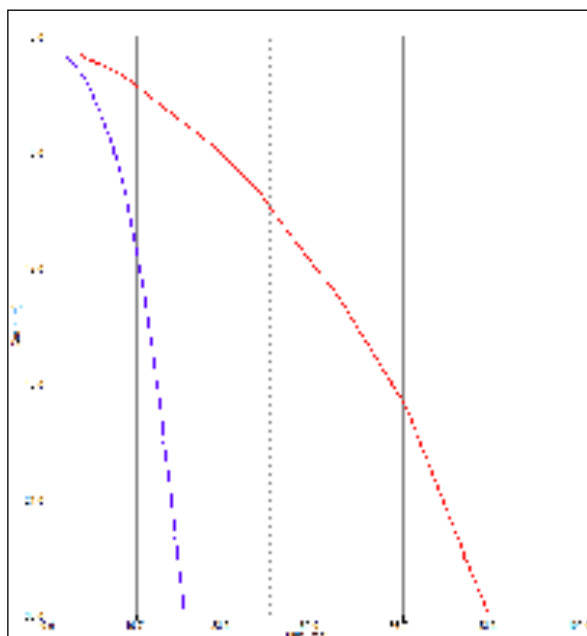


## 2.4. RISULTATI

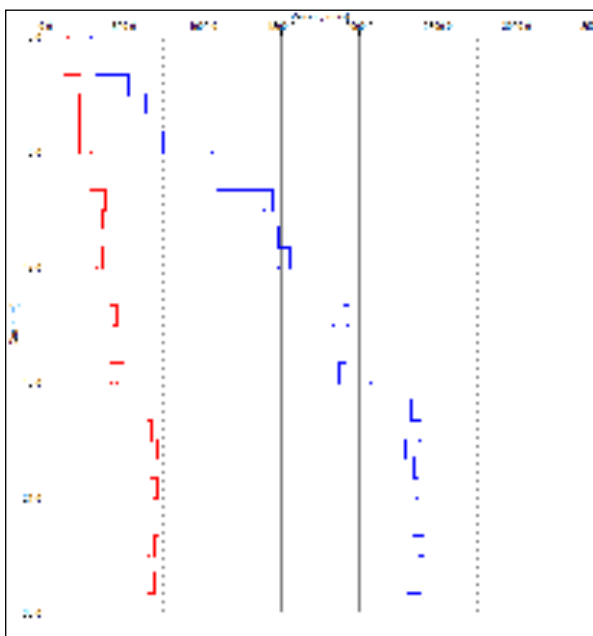
L'analisi dei record sismici ha consentito di determinare le velocità  $V_P$  e  $V_S$ , i relativi parametri geotecnici dinamici; nonché gli spessori dei sismostrati. Dall'analisi degli spessori e delle velocità delle onde di taglio ricavate nel corso dell'indagine è stato possibile calcolare, in accordo con le NTC 2018, il valore  $V_{S,EQ}$  per ogni verticale indagata.

| Prof.       | Ts     | Vs    | Tp     | Vp     | Poisson | G <sub>0</sub> | E <sub>d</sub> | Bulk  |
|-------------|--------|-------|--------|--------|---------|----------------|----------------|-------|
| (m da p.c.) | (ms)   | (m/s) | (ms)   | (m/s)  |         | (GPa)          | (GPa)          | (GPa) |
| 1           | 19.397 | 153.3 | 10.472 | 283.9  | 0.294   | 0.04           | 0.103          | 0.084 |
| 2           | 23.942 | 135.3 | 11.169 | 336.7  | 0.404   | 0.031          | 0.087          | 0.151 |
| 3           | 25.546 | 210.1 | 11.477 | 526.7  | 0.405   | 0.079          | 0.223          | 0.393 |
| 4           | 28.508 | 213.7 | 12.156 | 637.6  | 0.437   | 0.082          | 0.236          | 0.622 |
| 5           | 31.964 | 220.6 | 12.958 | 742.2  | 0.452   | 0.088          | 0.254          | 0.875 |
| 6           | 35.802 | 219.6 | 13.946 | 750.9  | 0.453   | 0.087          | 0.252          | 0.899 |
| 7           | 38.751 | 282.8 | 14.63  | 1057.1 | 0.461   | 0.144          | 0.421          | 1.82  |
| 8           | 41.837 | 285   | 15.36  | 1094   | 0.464   | 0.146          | 0.428          | 1.959 |
| 9           | 44.058 | 387.5 | 15.904 | 1452.7 | 0.462   | 0.27           | 0.79           | 3.438 |
| 10          | 46.526 | 365.8 | 16.512 | 1399.7 | 0.463   | 0.241          | 0.705          | 3.206 |
| 11          | 48.994 | 373.5 | 17.104 | 1481.5 | 0.466   | 0.251          | 0.736          | 3.616 |
| 12          | 51.586 | 362.8 | 17.68  | 1557.5 | 0.471   | 0.237          | 0.697          | 4.05  |
| 13          | 54.548 | 323.8 | 18.304 | 1479   | 0.475   | 0.189          | 0.557          | 3.686 |
| 14          | 56.769 | 427.1 | 18.784 | 1902.7 | 0.473   | 0.328          | 0.968          | 6.079 |
| 15          | 58.867 | 454.4 | 19.264 | 1931.7 | 0.471   | 0.372          | 1.093          | 6.221 |
| 16          | 61.089 | 433.4 | 19.776 | 1841.4 | 0.471   | 0.338          | 0.995          | 5.653 |
| 17          | 63.063 | 487.8 | 20.272 | 1913.7 | 0.465   | 0.428          | 1.255          | 6.021 |
| 18          | 65.408 | 415.6 | 20.784 | 1870.9 | 0.474   | 0.311          | 0.917          | 5.886 |
| 19          | 67.506 | 464.3 | 21.248 | 2066.3 | 0.473   | 0.388          | 1.143          | 7.168 |
| 20          | 68.987 | 651   | 21.659 | 2331.8 | 0.458   | 0.805          | 2.348          | 9.257 |
| 21          | 70.406 | 681.3 | 22.064 | 2377.3 | 0.455   | 0.882          | 2.567          | 9.562 |
| 22          | 71.764 | 713.6 | 22.486 | 2295.6 | 0.447   | 0.968          | 2.799          | 8.723 |
| 23          | 73.183 | 686.4 | 22.899 | 2352.3 | 0.453   | 0.895          | 2.602          | 9.32  |
| 24          | 74.541 | 718.3 | 23.312 | 2359.7 | 0.449   | 0.98           | 2.841          | 9.273 |
| 25          | 75.96  | 690   | 23.726 | 2360.6 | 0.453   | 0.905          | 2.63           | 9.381 |
| 26          | 77.317 | 722.3 | 24.144 | 2344   | 0.448   | 0.991          | 2.87           | 9.117 |
| 27          | 78.737 | 692.3 | 24.553 | 2399.1 | 0.455   | 0.911          | 2.649          | 9.721 |
| 28          | 80.218 | 665.4 | 24.966 | 2380.5 | 0.458   | 0.841          | 2.452          | 9.646 |
| 29          | 81.637 | 694.8 | 25.38  | 2378.6 | 0.453   | 0.917          | 2.666          | 9.526 |
| 30          | 83.118 | 667   | 25.808 | 2305.2 | 0.454   | 0.845          | 2.459          | 8.97  |

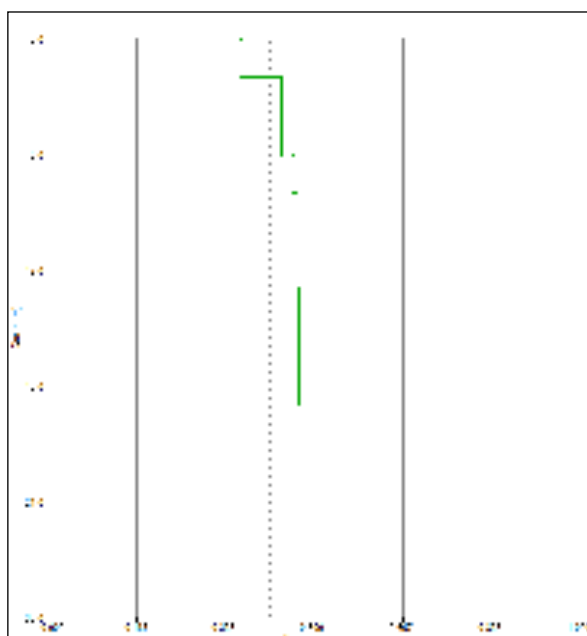
- Tabulato -



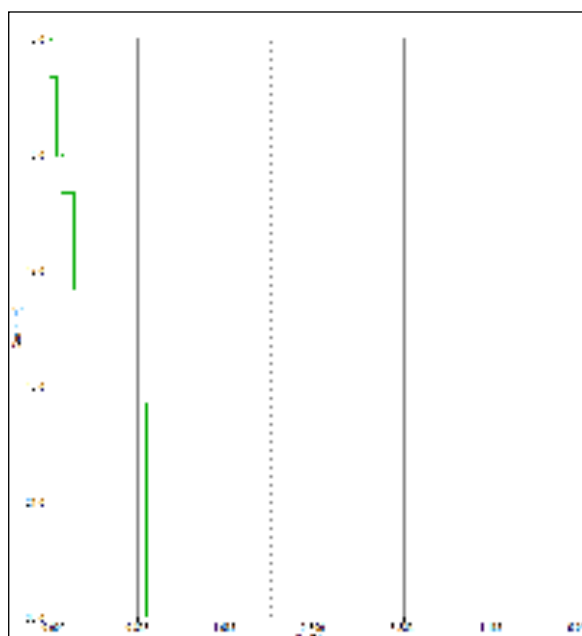
- Dromocrone onde P (blu) e S (rosso) -



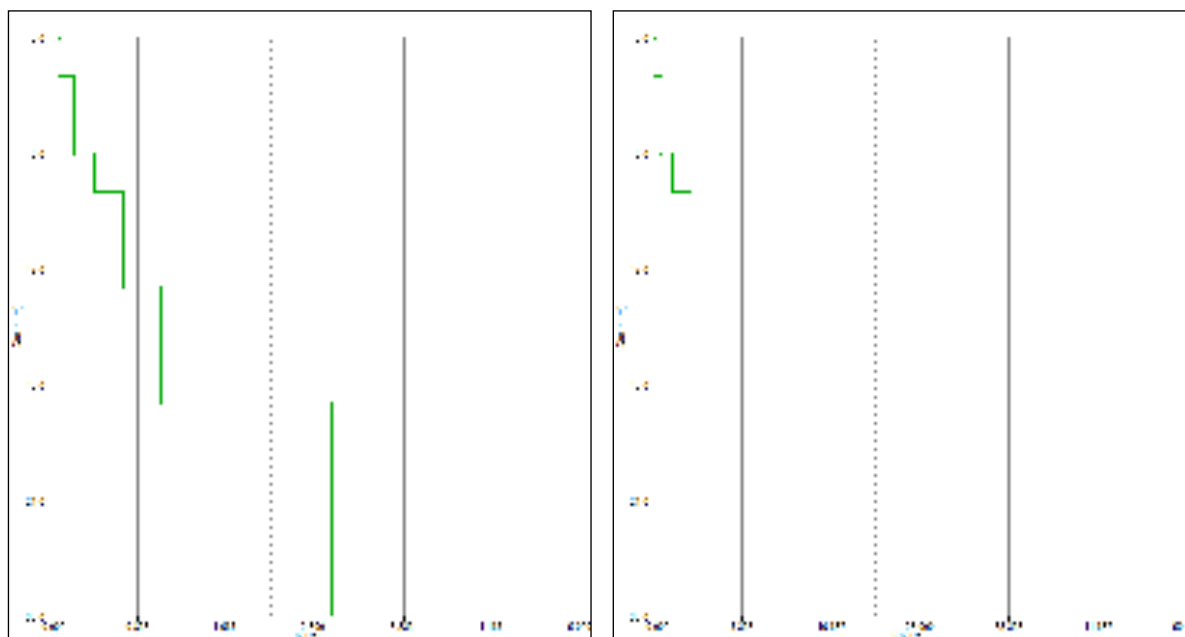
- Velocità onde P (blu) e S (rosso) -



- Coefficiente di Poisson -



- Modulo Taglio dinamico (G) -



- Modulo Elastico dinamico (E) -

- Modulo Bulk dinamico (K) -

Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiori a 30 m da quota fondazioni, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{s,EQ}$  è definita ponendo  $H=30$  m mentre per profondità del substrato inferiori ai 30 metri,  $H$  viene considerato fino alla profondità del bedrock sismico ( $V_{s,EQ}$ ).

Nella tabella successiva sono riassunti i valori di  $V_{s,EQ}$  riferiti ai primi 30.00 m a partire da quota fondazioni, poste a - 5.00 m circa da p.c., e la categoria di sottosuolo corrispondente, in accordo con le NTC 2018.

| RISULTATI PROVE SISMICHE IN FORO TIPO DOWN HOLE |               |                                            |                  |                                    |
|-------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| INDAGINE                                        | LUNGHEZZA (m) | QUOTA DI RIFERIMENTO $V_{seq}$ (m da p.c.) | $V_{s,eq}$ (m/s) | CATEGORIA DI SOTTOSUOLO (NTC 2018) |
| S3                                              | 30,00         | 1,00                                       | 363              | C                                  |

-Sintesi risultati prova Down Hole-

In ALLEGATO N.3 sono riportati le tabelle di sintesi dei valori misurati con i corrispettivi parametri dinamici calcolati, i record sismici acquisiti, le dromocrone delle onde P e delle onde S e i diagrammi profondità velocità delle onde di compressione e di taglio.



---

### 3. METODO MASW

#### 3.1. METODOLOGIA DI INDAGINE

La MASW (Multichannel Analysis of Seismic Waves) è una metodologia di indagine geofisica che consente l'individuazione di frequenza, ampiezza, lunghezza d'onda e velocità di propagazione delle onde sismiche superficiali (principalmente onde di Rayleigh) generate artificialmente. L'analisi delle onde superficiali permette la stima delle velocità delle onde di taglio verticali ( $V_s$ ) nei terreni al di sotto dello stendimento sismico.

L'indagine è realizzata disponendo lungo una linea retta, a intervalli regolari, una serie di geofoni collegati ad un sismografo. Una fonte puntuale di energia, quale mazza battente su piastra metallica o cannoncino sismico, produce treni d'onda che attraversano il terreno con percorsi, velocità e frequenze variabili. Il passaggio del treno d'onda sollecita la massa inerziale presente nel geofono, l'impulso così prodotto viene convertito in segnale elettrico e acquisito dal sismografo. Il risultato è una registrazione che contiene molteplici informazioni quali tempo di arrivo ai geofoni rispetto all'istante di energizzazione, frequenze e relative ampiezze dei treni d'onda.

La successiva elaborazione consente di ottenere un diagramma 1D (profondità/velocità onde di taglio) tramite modellizzazione ed elaborazione matematica con algoritmi capaci di minimizzare le differenze tra i modelli elaborati e i dati di partenza. Il diagramma, riferibile al centro della linea sismica, rappresenta un valor medio della sezione di terreno interessata all'indagine di lunghezza circa corrispondente a quella della linea sismica e profondità variabile principalmente in funzione delle caratteristiche dei materiali attraversati e della geometria dello stendimento.

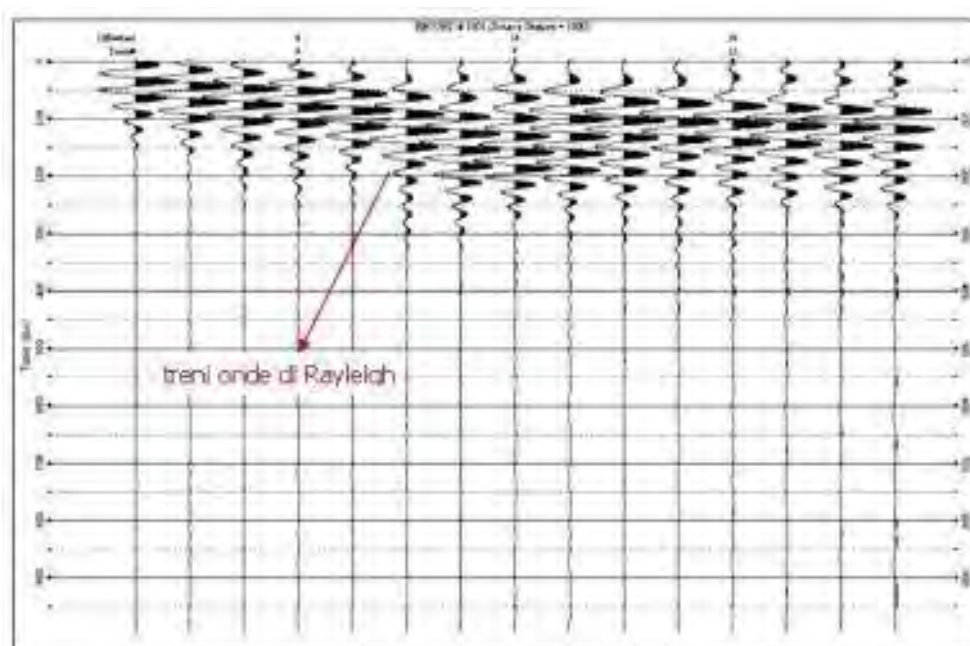
Il metodo MASW sfrutta le caratteristiche di propagazione delle onde di Rayleigh per ricavare le equivalenti velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ), essendo le onde di Rayleigh prodotte dall'interazione delle onde di taglio verticali e delle onde di volume ( $V_p$ ).

Le onde di Rayleigh si propagano secondo fronti d'onda cilindrici, producendo un movimento ellittico delle particelle durante il transito. Con i metodi di energizzazione usuali i due terzi dell'energia prodotta viene trasportata dalle onde di Rayleigh a fronte di meno di un terzo suddiviso tra le rimanenti tipologie di onde. Inoltre le onde di Rayleigh



sono meno sensibili delle onde P e S alla dispersione in funzione della distanza e con un'attenuazione geometrica inferiore.

Onde di Rayleigh ad alte frequenze e piccole lunghezze d'onda trasportano informazioni relative agli strati più superficiali mentre quelle a basse frequenze e lunghezze d'onda maggiori interessano anche gli strati più profondi. In pratica il metodo MASW di tipo attivo opera in intervalli di frequenze comprese tra 5 e 70 Hz circa, permettendo di indagare una profondità massima variabile, in funzione delle caratteristiche dei terreni interessati, tra 30 e 50 metri.



- Record -

La geometria della linea sismica ha influenza sui dati e quindi sul risultato finale, infatti la massima lunghezza d'onda acquisibile è circa corrispondente alla lunghezza dello stendimento; mentre la distanza tra i geofoni, solitamente compresa tra 1 e 3 metri, definisce la minima lunghezza d'onda individuabile evitando fenomeni di aliasing.

Nella campagna di indagine in oggetto è stato eseguito uno stendimento di 24 geofoni con spaziatura intergeofonica di 2,0 metri, per una lunghezza della linea sismica pari a 46,0 metri.



L'energizzazione è stata eseguita a 2,0, a 5,0 e a 10,0 metri dal primo geofono. Allo scopo ridurre il rumore di fondo e migliorare la qualità complessiva dei record sismici sono stati eseguiti più tiri in ogni stazione e, ove ritenuto utile, essi sono stati sommati (stacking).

Il sito di indagine è collocato in un lotto molto vasto formato da svariati edifici abbandonati e da un parco, al centro di Monza, tuttavia non si evidenziano particolari fonti di rumore antropico in grado di interferire in modo significativo con il segnale sismico.

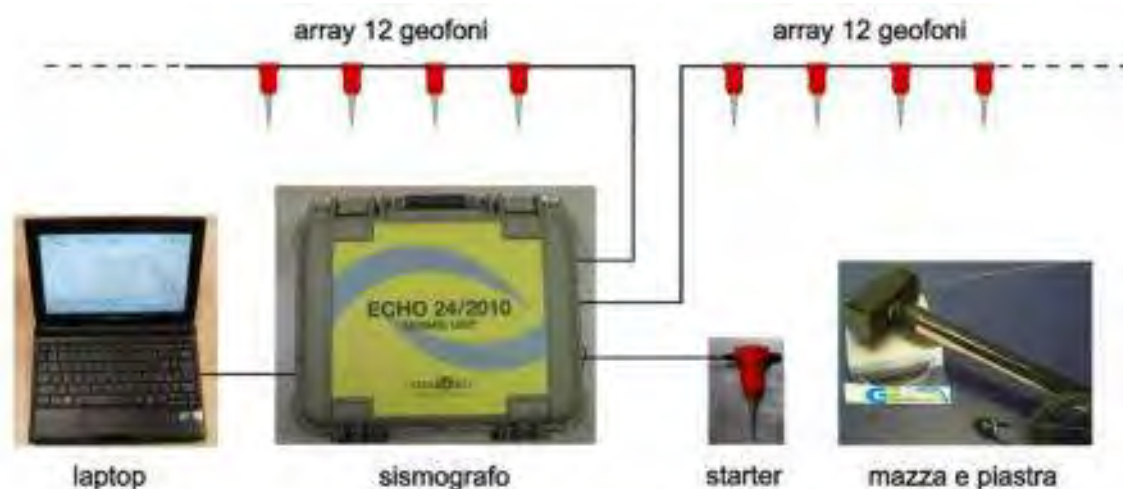
### 3.2. **STRUMENTAZIONE**

Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un sismografo multicanale "ECHO 24/2010", dotato di 24 geofoni verticali Oyo Geospace con frequenza propria di 4,5 Hz, collegati allo strumento tramite cavi elettrici schermati.

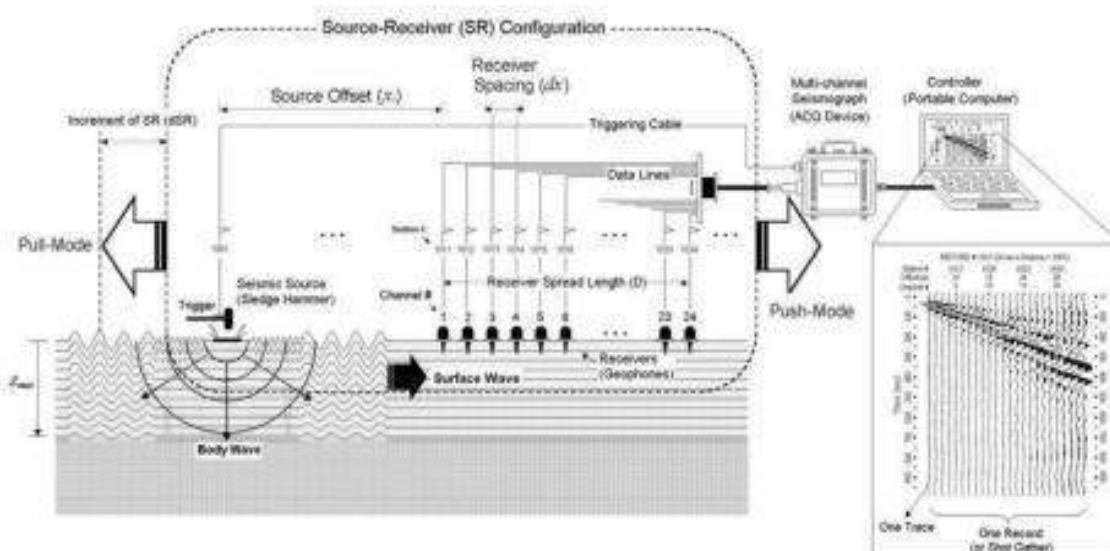
Lo strumento è in grado di acquisire simultaneamente su 24 canali e di rilevare l'istante di energizzazione (tempo zero) tramite geofono starter collegato al canale n. 25. La gestione del sismografo avviene tramite software proprietario installato su laptop, tramite il quale è possibile gestire tutte le operazioni di campagna attraverso le seguenti fasi:

- impostazione numero di canali e metodologia di indagine;
- impostazione frequenza e lunghezza di campionamento;
- selezione entità dell'amplificazione del segnale per ogni canale;
- impostazione filtri delle frequenze indesiderate;
- visualizzazione in tempo reale del segnale su tutti i geofoni attivi;
- visualizzazione del record con misura dei tempi di arrivo;
- esecuzione operazioni di somma di ulteriori records;
- memorizzazione di tutti i dati relativi all'acquisizione.

Per l'energizzazione è utilizzata una mazza del peso di 8 kg ed una piastra di battuta di alluminio.



- "ECHO 24/2010" con due array da 12 geofoni -



- Schema esecuzione MASW -

### 3.3. ELABORAZIONE

L'elaborazione è stata effettuata con un software dedicato (*Winmasw 4.3 – Eliosoft*) in grado di gestire le fasi di preparazione, analisi, modellizzazione e restituzione finale.

La fase iniziale consiste nel filtraggio del segnale sismico per eliminare il “rumore” ed eventuali frequenze indesiderate. Il software permette di visualizzare il record sismico nel dominio spazio-tempo e visualizzando i grafici frequenza-ampiezza anche per le singole tracce. Sono disponibili varie modalità di gestione del segnale, le cui principali sono i filtri “passa basso”, “passa alto”, “passa banda”, “taglia banda”, il “muting” e l’ACG. Inoltre tramite le curve di attenuazione delle onde superficiale è possibile valutare con maggior precisione la qualità dei dati acquisiti.



La fase successiva consiste nel calcolo della curva di dispersione, visualizzata tramite diagramma frequenza-numero d'onda con appropriata scala cromatica dell'ampiezza.

Utilizzando la curva di dispersione si procede ad individuare la curva della velocità di fase apparente del modo fondamentale e, ove possibile, dei modi superiori.

La fase di inversione prevede una modellizzazione monodimensionale che consente di determinare un profilo di velocità delle onde di taglio  $V_s$  in funzione della profondità. L'elaborazione avviene tramite l'applicazione di procedimenti calcolo e algoritmi genetici di inversione (global-search methods), che gestiscono all'interno di un "spazio di ricerca", modelli caratterizzati da parametri velocità di taglio ( $V_s$ ) e spessori degli strati. Altri parametri previsti dal modello sono il coefficiente di Poisson e la velocità delle onde di volume ( $V_p$ ) che, assieme a spessore degli sismostrati e relative  $V_s$ , possono venire modificati anche manualmente. Tramite interazioni successive si ottiene un modello di inversione in grado di far coincidere con la migliore approssimazione possibile la curva di dispersione elaborata nella fase precedente e quella modellizzata. Viene inoltre restituita una stima dell'attendibilità (deviazione standard) del modello proposto ottenuta con tecniche statistiche.

Avendo a disposizione informazioni aggiuntive, quali ad esempio stratigrafie di sondaggio, analisi granulometriche, di densità, prove CPT ecc, è possibile impostare un modello geologico\geofisico con il quale definire parametri quali lo spessore degli strati, la velocità delle onde P stimata e coefficiente di Poisson. Tale modello consente una più accurata inversione dei dati di campagna e di conseguenza una migliore definizione della sismostratigrafia del sito.

In conclusione viene restituito un diagramma (1D) delle velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) in funzione della profondità, con relativa tabella, calcolo delle  $V_{s30}$  e correlazione al tipo di terreno, come da normativa.

Va ricordato che il diagramma 1D mostra una suddivisione sismostratigrafica ricostruita sul differente comportamento sismico dei materiali investigati. È quindi possibile che variazioni di velocità non corrispondano necessariamente a passaggi litologici netti.



### 3.4. RISULTATI

L'analisi delle onde di Rayleigh, tramite metodo MASW, ha consentito stimare gli spessori dei sismostrati e le relative velocità di taglio ( $V_s$ ), come riportato nella tabella e relativo diagramma, permettendo di calcolare il valore  $V_{s,eq}$  per la sezione indagata.

Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiori a 30 m da quota fondazioni, la velocità equivalente delle onde di tagli  $V_{s,eq}$  è definita ponendo  $H=30$  m mentre per profondità del substrato inferiori ai 30 metri,  $H$  viene considerato fino alla profondità del bedrock sismico ( $V_{s,eq}$ ).

Il valore di  $V_{s,eq}$  è riferito ai primi 30 m a partire da piano campagna.



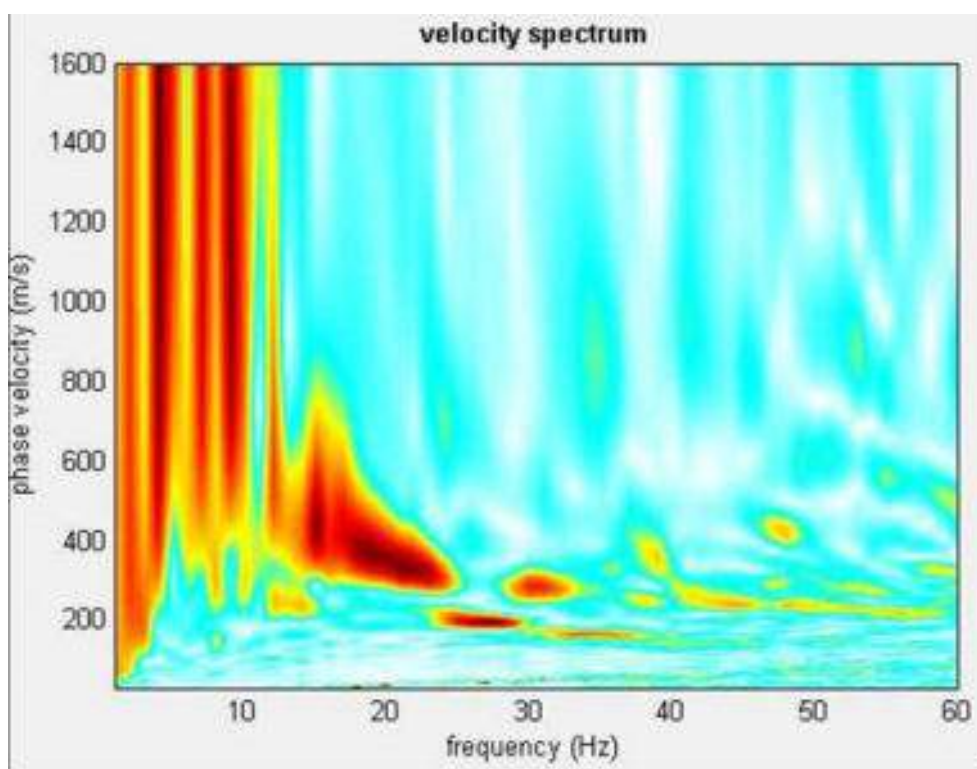
- Ubicazione indagini MASW e Down-hole -



### 3.4.1. Masw Edificio B



- Stesa sismica MASW Edificio B -

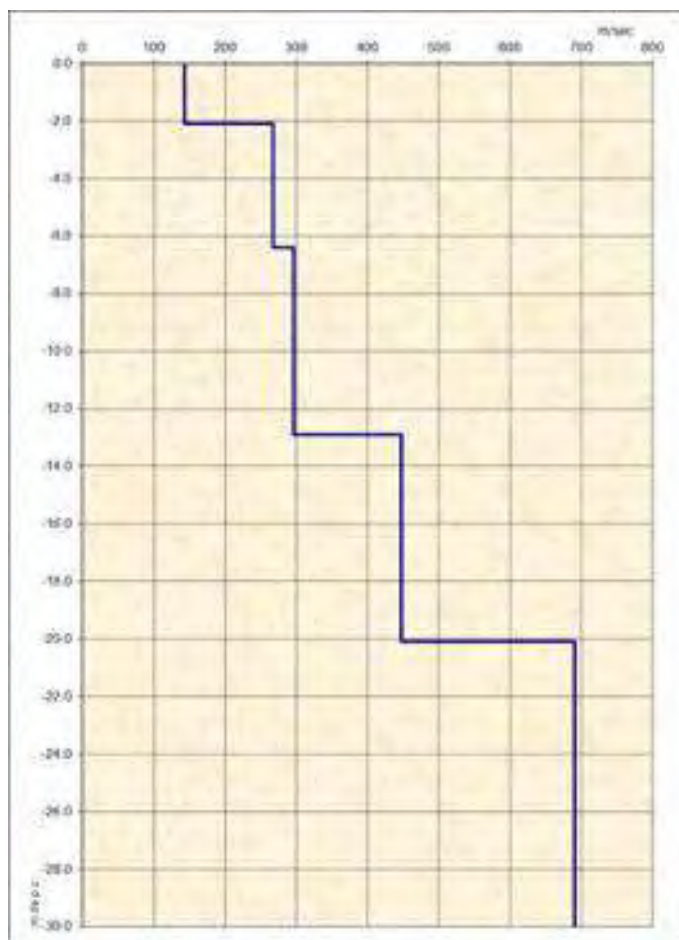


- Curva di dispersione -



| Profondità da p.c.<br>(m) | Spessore<br>(m) | Velocità onde S<br>(m/sec) |
|---------------------------|-----------------|----------------------------|
| -2.1                      | 2.1             | 143                        |
| -6.4                      | 4.3             | 268                        |
| -12.9                     | 6.5             | 297                        |
| -20.1                     | 7.2             | 448                        |
| -30.0                     | 9.9             | 691                        |

– Sismostratigrafia –



– Grafico velocità Vs/profondità –

Il valore  $V_{s30}$  da piano campagna è **361 m/sec**, pertanto si può definire la **categoria del litotipo equivalente B**:

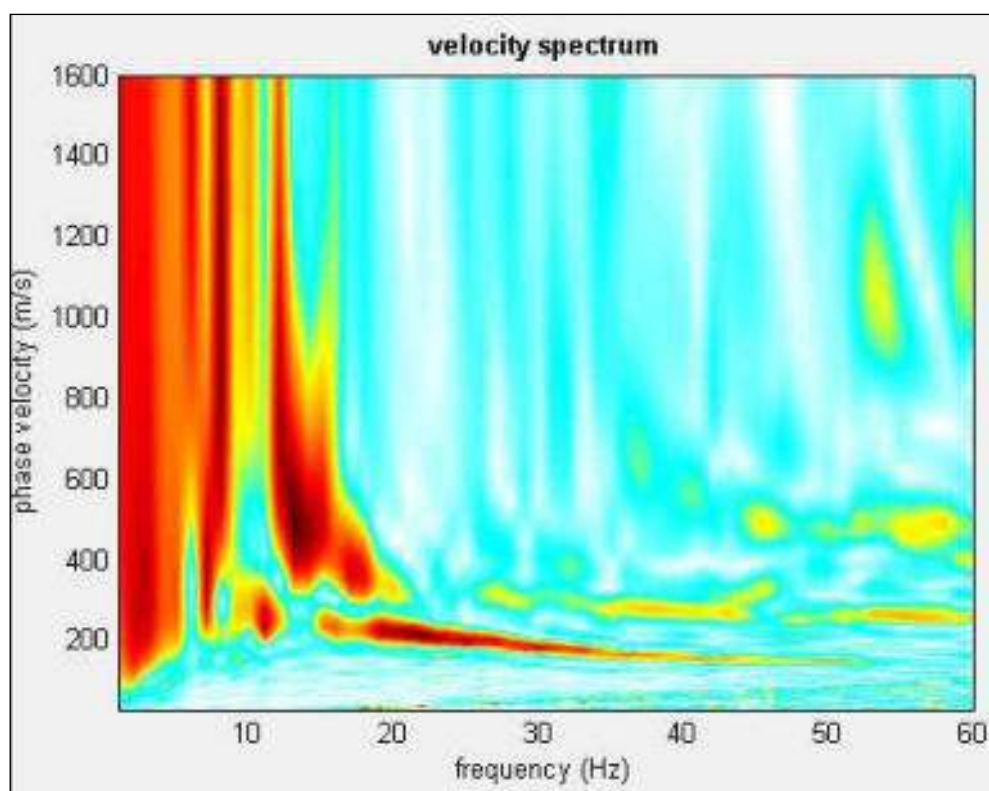
*“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.”*



### 3.4.1. Masw Edificio E



- Stesa sismica MASW Edificio E -

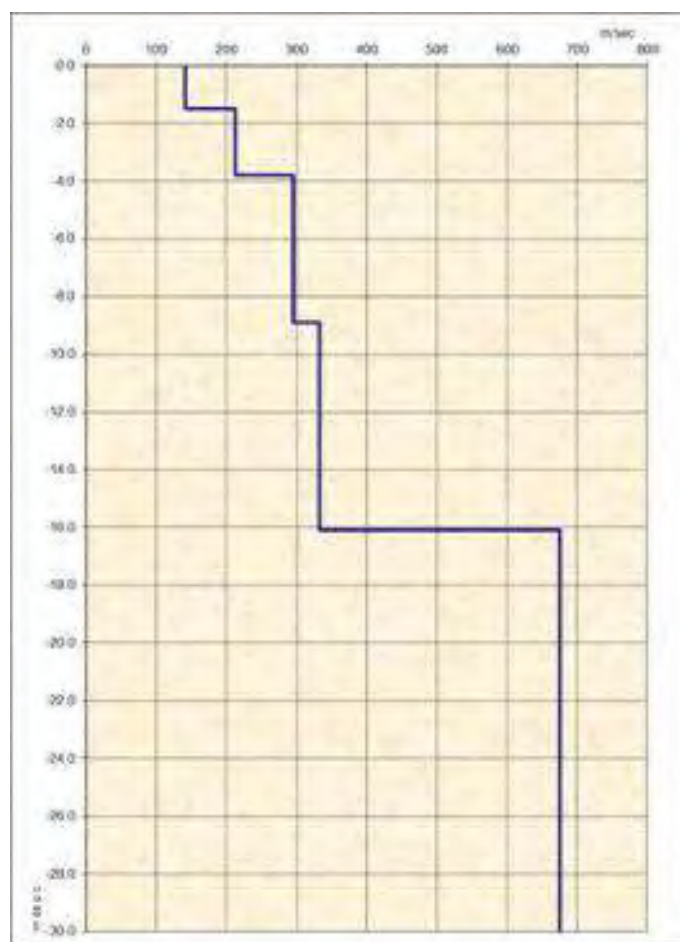


- Diagramma della curva di dispersione -



| Profondità da p.c.<br>(m) | Spessore<br>(m) | Velocità onde S<br>(m/sec) |
|---------------------------|-----------------|----------------------------|
| -1.5                      | 1.5             | 142                        |
| -3.8                      | 2.3             | 213                        |
| -8.9                      | 5.1             | 295                        |
| -16.1                     | 7.2             | 332                        |
| -30.0                     | 13.9            | 675                        |

– Sismostratigrafia –



– Grafico velocità Vs/profondità –

Il valore  $V_{S30}$  da piano campagna è **371 m/sec**, pertanto si può definire la **categoria del litotipo equivalente B**:

*“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.”*



---

#### **4. INDAGINE GEOELETTRICA CON ELABORAZIONE TOMOGRAFICA**

Nel mese di aprile 2019 è stata eseguita una campagna geofisica con metodo geoelettrico con elaborazione tomografica nei pressi di via Felice Cavallotti a Monza, nell'area ex Buon Pastore.

L'indagine è stata svolta con l'obiettivo di definire le caratteristiche geoelettriche dei terreni fino ad una profondità massima, in funzione degli spazi disponibili, compresa tra gli 8 e i 18 metri da attuale piano campagna.

A tal scopo sono state realizzate 19 linee geoelettriche di cui 2 con geometria non lineare, per una lunghezza complessiva di 1524,0 m. Le stese sono state ubicate in modo da interessare il sedime degli edifici in progetto e dell'area a verde attualmente esistente.

##### **4.1. METODO DI INDAGINE**

La prospezione geoelettrica è un metodo di indagine geofisico che consente l'individuazione delle variazioni di conducibilità elettrica nel sottosuolo in funzione delle caratteristiche fisiche dei materiali attraversati, permettendo la definizione di unità elettrostratigrafiche e l'individuazione di strutture sepolte.

L'indagine è realizzata disponendo, secondo geometrie predefinite (linee rette, loop, linee incrociate ecc.), una serie di picchetti di acciaio collegati tra loro da cavi multicanale, tramite i quali è immessa corrente nel terreno, generando quindi un campo elettrico; simultaneamente sono registrate le variazioni di potenziali indotte. La successiva elaborazione tomografica consente di stimare la distribuzione della resistività (grandezza inversa della conducibilità elettrica) nel terreno tramite un processo matematico di regressione che utilizza algoritmi di calcolo capaci di minimizzare le differenze tra i modelli elaborati e i dati di partenza.

Nella presente campagna sono stati eseguiti 17 stendimenti lineari con un numero di elettrodi variabili tra 24 e 48 e 2 stendimenti con geometria non lineare (a "L"); la distanza interelettrodica è stata compresa tra 1,5 e 2,5 m.

Tale interdistanza è stata scelta per soddisfare le condizioni principali del lavoro:

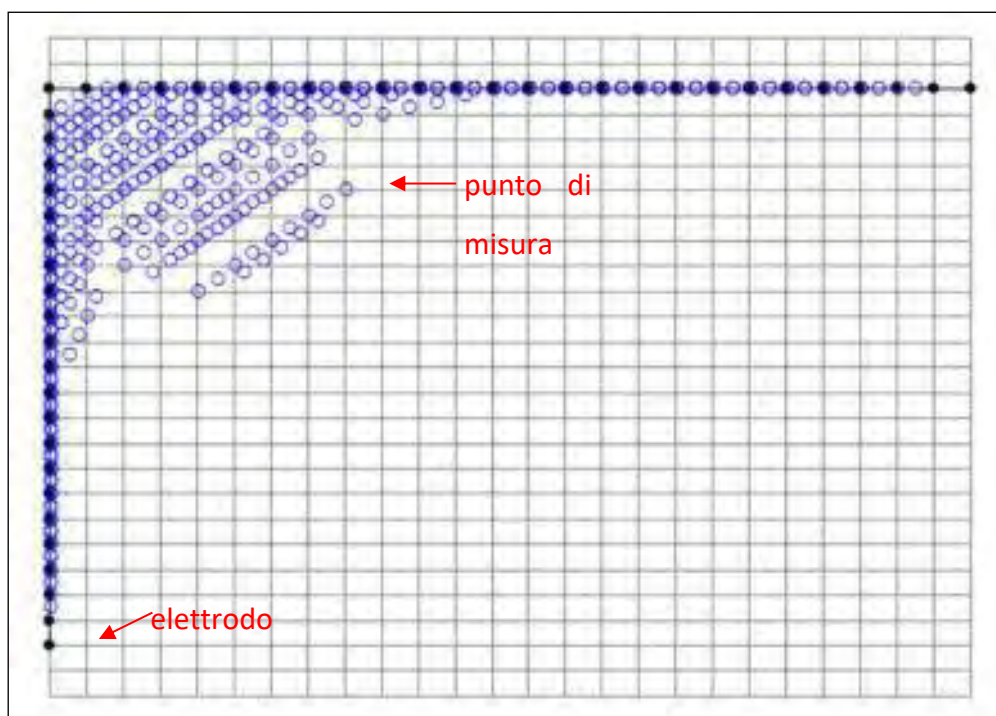
- ottenere una risoluzione sufficiente a definire caratteristiche geoelettriche e rapporti geometrici tra i terreni indagati, con particolare attenzione alla definizione di zone con eventuale presenza di cavità, manufatti interrati o altre condizioni anomale.



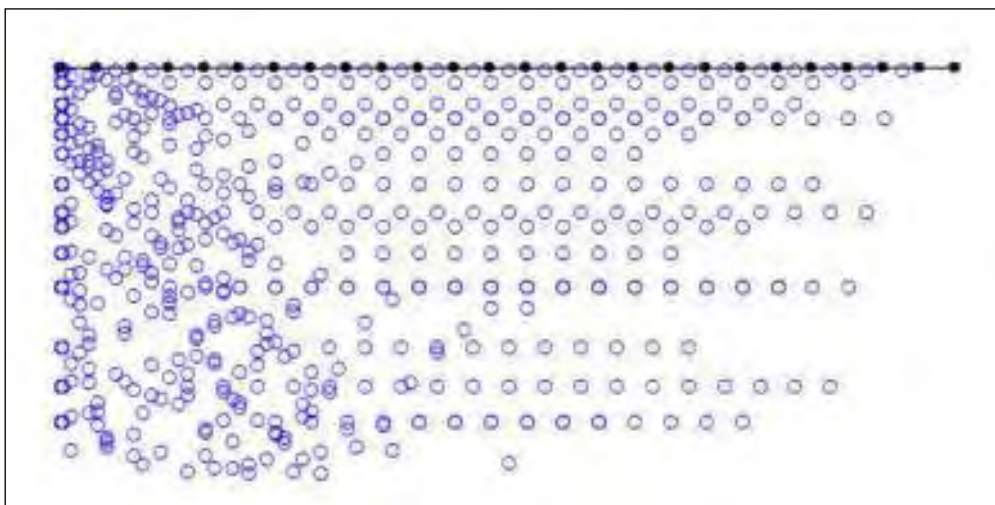
- Raggiungere la profondità significativa per lo scopo dell'indagine.

Gli stendimenti sono stati ubicati, in accordo con la Committenza, in modo da investigare un significativo volume di terreno in corrispondenza dei sedimi degli edifici in progetto (edifici B, E e F) e dell'area a verde, compatibilmente con gli spazi disponibili e con la logistica del sito, caratterizzata dalla presenza di pavimentazioni, edifici, vegetazione e muri.

Per un più efficace accoppiamento tra elettrodi e terreno è stata utilizzata una soluzione salina di acqua e cloruro di sodio.



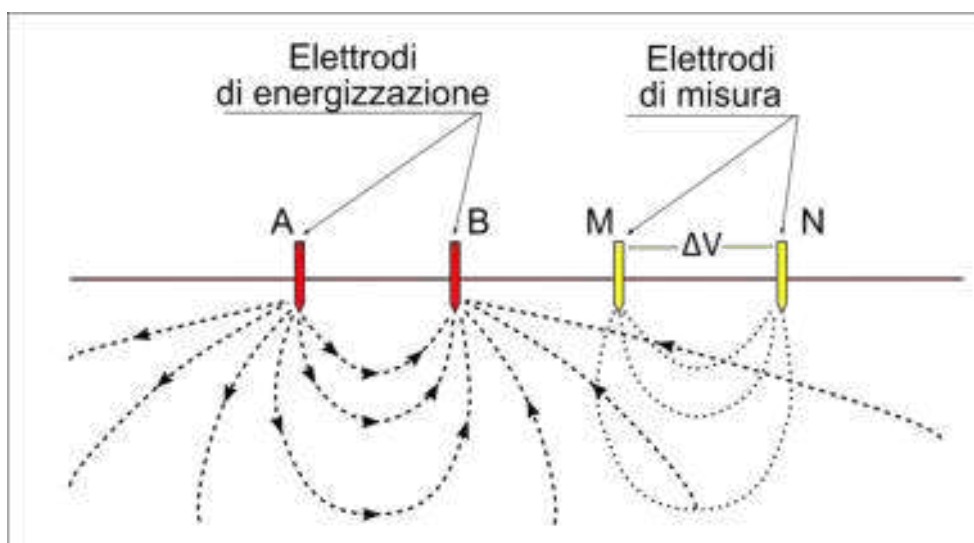
- Schema di acquisizione a "L" e ubicazione punti di misura (vista dall'alto) -



- Schema di acquisizione a "L" e ubicazione punti di misura (vista laterale) -

Il metodo di prospezione utilizzato è il "Dipolo-Dipolo". Esso prevede l'uso di due dipoli distinti: uno per energizzare il terreno con corrente continua e l'altro per misurare la differenza di potenziale indotta.

Il principio fisico del metodo è così schematizzabile: una corrente elettrica è inviata nel mezzo da indagare tramite una coppia di elettrodi (elettrodi energizzanti), la risultante distribuzione di potenziale elettrico indotto è determinata tramite una seconda coppia di elettrodi (elettrodi di misura). Un voltmetro collegato agli elettrodi di misura consente la determinazione della differenza di potenziale agli elettrodi. Viene così rilevata ogni disomogeneità (corpi a diversa capacità di conduzione elettrica) presente nel mezzo investigato, poiché esso deflette le linee di corrente e distorce pertanto la normale distribuzione di potenziale elettrico. Misurando la caduta di potenziale su due punti si è in grado di determinare la resistività elettrica del mezzo moltiplicando il rapporto di caduta di potenziale/corrente per un coefficiente geometrico dipendente dalla posizione degli elettrodi sul terreno. Variando la posizione del dispositivo elettrodico sull'area da investigare si determina la distribuzione di resistività nel volume interessato dalla circolazione di corrente elettrica.



- Schema geoelettrico quadripolare Dipolo-Dipolo -

Nel metodo “Dipolo-Dipolo” i picchetti energizzanti (denominati A e B) sono disposti affiancati ai picchetti di misura (M-N). L'energizzazione viene eseguita su una coppia di picchetti fissa (A-B) mentre viene progressivamente allontanata la coppia di misura (M-N); raggiunti gli estremi dello stendimento, la coppia A-B viene traslata di un picchetto e ripetuta la precedente procedura di energizzazione. Per aumentare il numero delle misure e quindi migliorare la definizione dell'elaborazione la sequenza viene ripetuta aumentando progressivamente la distanza tra i due picchetti di misura.

La sequenza di spostamento dei picchetti è eseguita lungo tutto lo stendimento, ottenendo una serie di valori di resistività distribuiti con regolarità lungo linee orizzontali parallele disposte a profondità crescente a formare un trapezio con la base maggiore coincidente con la linea dello stendimento. La profondità di indagine è proporzionale alla tipologia e lunghezza dello stendimento oltre che alle caratteristiche fisiche dei materiali attraversati; il grado di definizione è funzione dell'interdistanza elettrodica e delle caratteristiche dei materiali.

#### 4.2. STRUMENTAZIONE

Per l'acquisizione dei dati tomografici è stato utilizzato un georesistivimetro multicanale M.A.E. X612 EM, dotato di elettrodi di tipo passivo.



- Georesistivimetro M.A.E. "X612 EM" -

Lo strumento è in grado di gestire la sequenza di misure e il cambiamento continuo degli elettrodi energizzanti e potenziometrici; può inoltre acquisire contemporaneamente i valori di potenziale su più coppie di misura così da aumentare significativamente la velocità di indagine. Lo strumento è equipaggiato con software proprietario in grado di gestire tutte le operazioni di campagna attraverso le seguenti fasi:

- impostazione della geometria e metodologia di indagine;
- verifica delle condizioni di accoppiamento picchetti/terreno;
- immissione di corrente nel terreno con intensità, periodo, durata e sequenza opportune;
- azzeramento dei potenziali spontanei;
- misura della differenza di potenziale e verifica della qualità del dato tramite il calcolo della deviazione standard;
- visualizzazione grafica della pseudosezione e della deviazione standard delle singole misure;
- memorizzazione di tutti i dati relativi all'acquisizione;
- individuazione e memorizzazione della posizione dello strumento tramite GPS integrato.



Il georesistivimetro gestisce contemporaneamente tutti gli elettrodi tramite cavi multicanale, in modo che ogni elettrodo possa essere utilizzato sia per immettere corrente nel terreno sia per misurare i valori di potenziale indotto.

#### 4.3. ELABORAZIONE

L'elaborazione tomografica è stata sviluppata con software dedicati (Res2Dinv ed ErtLab64 3D) che permettono di convertire le pseudosezioni, costruite sulla base dei valori di resistività apparente misurati, in sezioni riportanti i valori di resistività reale dei diversi materiali presenti nel sottosuolo. Per la restituzione grafica è stato utilizzato il software Surfer.

La modalità di elaborazione sia per le sezioni in linea (2D) che per quella con geometria ad "L" (3D), è sviluppata partendo dalla valutazione statistica della congruenza delle singole misure tramite verifica dello scostamento medio rispetto alle misure più prossime. I software permettono di evidenziare ed eliminare le misure fuori media o fuori scala che potrebbero alterare l'elaborazione finale. Nell'indagine in oggetto tale procedura ha riguardato una percentuale esigua di valori incongrui, pertanto rimossi, dando indicazione di buona qualità dei dati acquisiti.

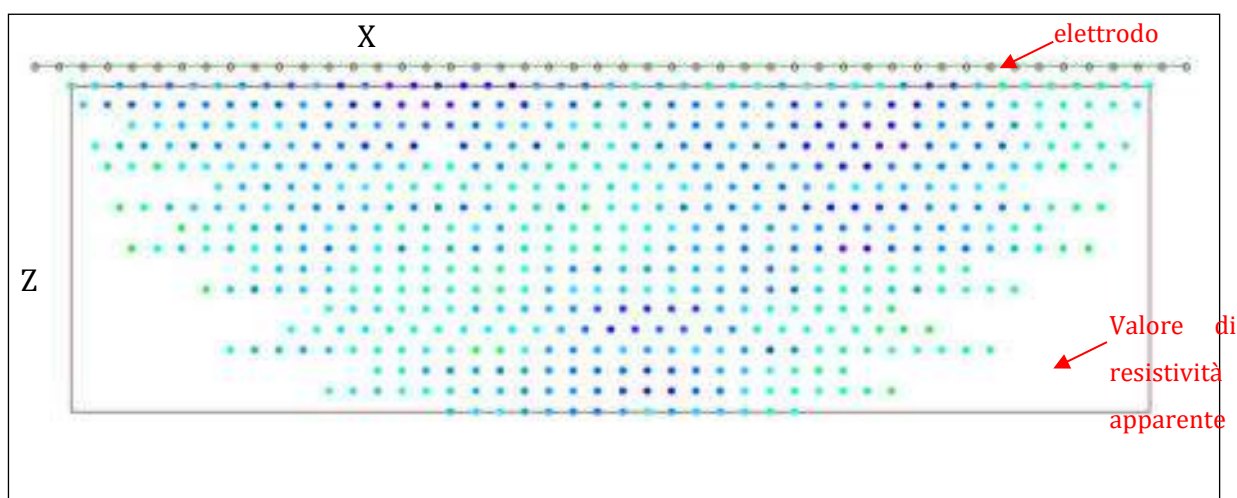
Nella fase successiva l'elaborazione ha richiesto l'applicazione di equazioni, parametri di inversione, ottimizzazione e smoothing specifici per la situazione geofisica/geologica riscontrata, tenuto anche conto di informazioni stratigrafiche e litologiche ricavate da sondaggi a carotaggio continuo realizzati nell'ambito del medesimo progetto.

Quindi è stata realizzata un'elaborazione tomografica rappresentante la distribuzione della resistività nel terreno per intervalli di valori che consentono di evidenziare i principali cambiamenti di resistività reale ai quali sono riconducibili variazioni fisiche nei terreni investigati. In conclusione per le stese lineari sono state restituite sezioni verticali ubicate in corrispondenza delle stese geoelettriche realizzate; per quelle non in linea (edifici A e F) sono state riportate rappresentazioni volumetriche con le sezioni verticali lungo i due lati attrezzati con gli elettrodi e una trasversale che li interseca.



Inoltre, è stata realizzata un'elaborazione tomografica volumetrica (3D) integrando i dati delle 6 stese realizzate nell'area del giardino, 2 stese della zona dell'edificio B e 1 della zona dell'edificio A allo scopo di valutare l'andamento di un livello discontinuo la cui presenza è stata rilevata durante l'elaborazione (2D) delle singole sezioni. Si precisa che nell'elaborazione 3D la distribuzione delle curve di iso-resistività lontano dalle stese è necessariamente meno precisa a causa della distanza elevata, rispetto alla scala di indagine, tra le stese geoelettriche.

Il livello di definizione dei risultati è soggetto ad un margine di errore intrinseco, funzione della spaziatura degli elettrodi e delle caratteristiche geometriche ed elettriche dei terreni e degli algoritmi di calcolo. Inoltre l'acquisizione dei dati, la loro elaborazione e conseguente restituzione implica necessariamente un maggior grado di imprecisione alla periferia delle sezioni e progressivamente crescente con la profondità.



- Ubicazione dei punti di misura in funzione della profondità -

Va ricordato che le sezioni interpretative mostrano una suddivisione elettrostratigrafica ricostruita sul differente comportamento elettrico dei terreni investigati. È quindi possibile che il passaggio da una unità elettrostratigrafica all'altra non corrisponda necessariamente ad un passaggio litologico netto.



#### 4.4. RISULTATI

Gli stendimenti geoelettrici sono stati ubicati nelle aree accessibili in corrispondenza degli edifici in progetto e del giardino. La spaziatura interelettrodica è stata compresa tra 1,5 e 2,5, con lunghezze delle stese variabili da 46,0 a 117,5 m.

| Area       | Stesa | Tipo        | Spaziatura elettrodica (metri) | N. elettrodi | Lunghezza stesa |
|------------|-------|-------------|--------------------------------|--------------|-----------------|
|            |       |             |                                |              | (metri)         |
| Edificio A | A1    | non lineare | 1.5                            | 48           | 37.5+33.0       |
| Edificio B | B1    | lineare     | 2.0                            | 40           | 78.0            |
|            | B2    | lineare     | 2.0                            | 40           | 78.0            |
|            | B3    | lineare     | 2.0                            | 40           | 78.0            |
|            | B4    | lineare     | 2.0                            | 40           | 78.0            |
| Edificio E | E1    | lineare     | 2.0                            | 32           | 62.0            |
|            | E2    | lineare     | 2.0                            | 32           | 62.0            |
|            | E3    | lineare     | 2.0                            | 32           | 62.0            |
|            | E4    | lineare     | 2.0                            | 32           | 62.0            |
| Edificio F | F1    | lineare     | 2.0                            | 24           | 46.0            |
|            | F2    | lineare     | 2.0                            | 24           | 46.0            |
|            | F3    | lineare     | 2.0                            | 24           | 46.0            |
|            | F4    | non lineare | 1.5                            | 48           | 40.5+30.0       |
| Giardino G | G1    | lineare     | 2.5                            | 40           | 97.5            |
|            | G2    | lineare     | 2.5                            | 48           | 117.5           |
|            | G3    | lineare     | 2.5                            | 48           | 117.5           |
|            | G4    | lineare     | 2.5                            | 48           | 117.5           |
|            | G5    | lineare     | 2.5                            | 48           | 117.5           |
|            | G6    | lineare     | 2.5                            | 48           | 117.5           |

Lo studio della distribuzione della resistività nel volume di terreno indagato ha consentito di individuare 5 unità geoelettriche principali fino ad una profondità massima di circa 18,0 metri da attuale piano campagna:

- Unità **conduttiva U1**, ha valori di resistività inferiori a 80 Ohm•m. Essa è correlabile con materiali rimaneggiati di varia natura e con terreni aventi con frazione fine e/o da molto umidi a saturi.
- **Unità medio resistiva U2**, ha valori compresi tra 100 e 350 Ohm•m ed è associabile a materiali rimaneggiati e a terreni naturali con una modesta frazione fine, da asciutti a umidi. Il passaggio all'unità U3 è quasi sempre bene definito.



- **Unità medio resistiva U3**, ha valori compresi tra 450 e 700 Ohm•m e risulta associata a materiali rimaneggiati e a terreni naturali anche grossolani, con una scarsa o assente frazione fine, da asciutti a debolmente umidi. Il passaggio all'unità U4 è generalmente graduale.
- **Unità alto resistiva U4**, ha valori compresi tra 800 e 1700 Ohm•m ed è associabile a materiali rimaneggiati e a terreni grossolani con scarsa o assente frazione fine, asciutti. Il passaggio all'unità U5 è generalmente graduale.
- **Unità alto resistiva U5**, ha valori maggiori di 2000 Ohm•m. Tale unità è correlabile con materiali grossolani rimaneggiati e terreni naturali in prevalenza grossolani e asciutti.

Sono inoltre stati osservate alcune anomalie nella distribuzione delle curve di resistività, alcune anomalie di dimensioni da metriche a plurimetriche correlabili principalmente con variazioni nelle caratteristiche litologiche e nel contenuto di acqua.

#### *4.4.1. Edificio A:*



*- Strumentazione installata in sito -*



Nel volume di terreno indagato si osserva un livello superficiale mediamente resistivo (Unità geoelettrica U3) caratterizzato da un andamento continuo e spessore medio di circa 2 m, sostanzialmente costante ma con un progressivo e blando approfondimento verso E. Il netto incremento del gradiente delle curve di resistività individua il passaggio all'unità sottostante (U4) fortemente resistiva che si spinge fino alla massima profondità indagata. Si nota lungo il tratto della sezione orientato SSE-NNW, una graduale diminuzione della resistività a partire da circa -6 m da p.c. fino al limite inferiore.

#### 4.4.2. Edificio B:



*- Strumentazione installata in sito -*

Nel volume di terreno in corrispondenza del sedime dell'edificio in progetto si evidenzia una prima unità geoelettrica (U2) avente spessore medio di circa 3,0 m. Un netto incremento del gradiente delle curve di isoresistività evidenzia, quasi ovunque, il passaggio all'unità geoelettrica sottostante (U4) che si spinge fino alla massima profondità indagata (circa -15,0 m da p.c.). Localmente, soprattutto nelle sezioni B2 e B3, si notano nei primi metri passaggi gradualmente a resistività correlabili con l'unità U3. Nella



sezione B3 si osserva, a circa 5 m di profondità, un livello discontinuo di spessore metrico in cui la resistività tende a diminuire (unità U3) per poi ritornare a valori più elevati.

Nella sezione B4, all'interno livello alto resistivo (unità U4), è presente un passaggio a terreni meno resistivi (unità U2 e U1) che individua una zona avente una larghezza massima di circa 8 m. una zona discontinua con valori di resistività comunque prossimi ai terreni incassanti è osservata nel tratto centrale della sezione B3, a circa 4 m di profondità. Localmente, all'interno dell'unità U4, sono presenti progressivi incrementi di resistività correlabili all'unità U5.

#### *4.4.3. Edificio E:*



*- Strumentazione installata in sito -*

Il volume di terreno indagato è caratterizzato da un incremento di spessore da ovest verso est dell'unità geoelettrica più superficiale (U2). Infatti nella sezione E1 l'unità superficiale ha andamento sub-metrico, mentre nella sezione E4 raggiunge una profondità media di circa 5 m. Tuttavia l'andamento dell'interfaccia con l'unità geoelettrica sottostante è decisamente irregolare con variazioni di profondità anche repentine. Inoltre si nota il passaggio, più o meno graduale, a un livello da mediamente ad alto resistivo (unità U3 e U4), relativamente continuo nelle sezioni 1 e 2, a cui sono sottoposti ancora terreni mediamente resistivi (unità U2). Nelle sezioni 3 e 4 invece tale livello alto resistivo diviene



progressivamente più discontinuo sia in senso verticale che orizzontale. A partire da 9 – 10 m di profondità si rileva un ulteriore incremento della resistiva (unità U5).

Nella sezione E4 si osserva a circa 4 m di profondità un locale abbassamento della resistività, tuttavia di dimensione modeste e correlabile con terreni conduttivi (unità U1).

#### 4.4.4. Edificio F:



- Strumentazione installata in sito -

Il volume di terreno indagato presenta una prima unità geoelettrica medio resistività (unità U2) avente verso nord spessore di circa 3,0 m ma che tende a ridursi progressivamente spostandosi verso est. Il passaggio ai sottostanti terreni più resistivi (unità geoelettriche U3 e U4) risulta generalmente ben definito, e solo localmente (sezione F1) il gradiente delle curve di resistività presenta un incremento più blando. Lungo le sezioni indagate si nota una significativa presenza di valori medio resistivi correlabili con l'unità geoelettrica U3 con passaggi solitamente gradualmente a terreni più resistivi (unità U4 e U5). Nelle sezioni F2 ed F3 si rilevano repentini ma localizzati approfondimenti dell'unità superficiale mediamente resistiva che interessano l'unità resistiva sottostante. Dalla posizione lascerebbero supporre una loro continuità laterale tra le sezioni.



---

#### 4.4.5. Giardino G



- Strumentazione installata in sito -

Dalle sezioni realizzate nell'area si evince una predominanza di terreni fortemente resistivi (unità geoelettrica U4) passanti, localmente e verso le massime profondità indagate, a valori di resistività più alti (unità U5). A partire da piano campagna è presente un livello medio resistivo (unità U2) di spessore modesto e andamento orizzontale discontinuo ma comunque presente in tutte le sezioni. Come nelle altre aree indagate, il passaggio a terreni alto resistivi è definito da un incremento del gradiente delle curve di resistività, e solo per brevi tratti si nota un passaggio più graduale all'unità U3.

In tutte le sezioni, a partire da 5-6 m di profondità, è presente una "lente" da mediamente resistiva (unità U2) a molto conduttiva (unità U1), che si approfondisce fino anche a 15 m da p.c.. Tale livello è delimitato a tetto e a letto da materiali fortemente resistivi.

All'interno dei terreni alto resistivi (unità U4 e U5), tra i 4 e i 12 m circa di profondità, si notano abbassamenti localizzati della resistività di dimensioni metriche, correlabili principalmente all'unità U3 e con minor frequenza all'unità U2.



---

#### 4.5. CONCLUSIONI

L'indagine geofisica, eseguita con il metodo geoelettrico, ha permesso la definizione delle caratteristiche geoelettriche nel sito di indagine.

L'elaborazione geoelettrica tomografica, spinta fino a profondità comprese tra 9 e 18 m da piano campagna, indica una significativa presenza di terreni fortemente resistivi ( $r > 800$  di  $\text{Ohm}\cdot\text{m}$ ), correlabili con terreni granulari prevalentemente grossolani, con frazione fine da scarsa ad assente e asciutti. Tale unità generalmente passa con gradualità a terreni a resistività medio-alta ( $450 < r < 700 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$ ), i quali presentano un'estensione modesta ad eccezione dell'area in corrispondenza dell'edificio E dove risultano meglio rappresentati. Essi sono correlabili con materiali granulari anche grossolani con modesta o assente frazione fine, in prevalenza asciutti o con bassa percentuale di umidità. Il passaggio all'unità mediamente resistiva ( $100 < r < 350 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$ ) è quasi sempre definita da una netta differenza nel gradiente delle curve di resistività. Questa unità, all'interno dell'area di studio, ha sviluppo sia verticale che continuità laterale variabili risultando a tratti assente ma superando in alcune sezioni anche i 5 m di potenza; essa è associabile a terreni granulari con modesta frazione da asciutti a umidi.

Valori di resistività inferiori agli  $80 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$  sono rilevabili solo in alcune sezioni dell'area a verde e di una sezione tracciata sul sedime dell'edificio B; tali zone, caratterizzate da estensione limitate (alcuni metri) e profondità comprese tra 4 e 10 m circa, sembra concentrate in una fascia che interessa quasi esclusivamente la porzione Nord e Nord ovest dell'attuale giardino. La correlazione è con materiali di rimaneggiati e naturali granulari con frazione fine, da umidi a saturi.

Nel contesto geologico/geofisico dell'area di indagine, l'individuazione di cavità di dissoluzione di dimensione significativa (plurimetrica), risulta complessa a causa della variabilità sia in senso verticale che orizzontale delle caratteristiche geoelettriche dei materiali indagati e dalla risposta attesa per la tipologia di cavità ricercate ("occhi pollini") che a seconda della presenza di materiali di dissoluzione anche saturi al loro interno possono dare profili a resistività variabili e non sempre discriminabili con certezza dai materiali incassanti.



---

L'esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio ubicati, in base alle risultanze dell'elaborazione geoelettrica tomografica, ha permesso di affinare le correlazioni tra i dati geoelettrici e quelli litologici e stratigrafici, escludendo, lungo le sezioni indagate, la presenza di cavità di dimensioni significative alla scala dell'indagine geofisica.

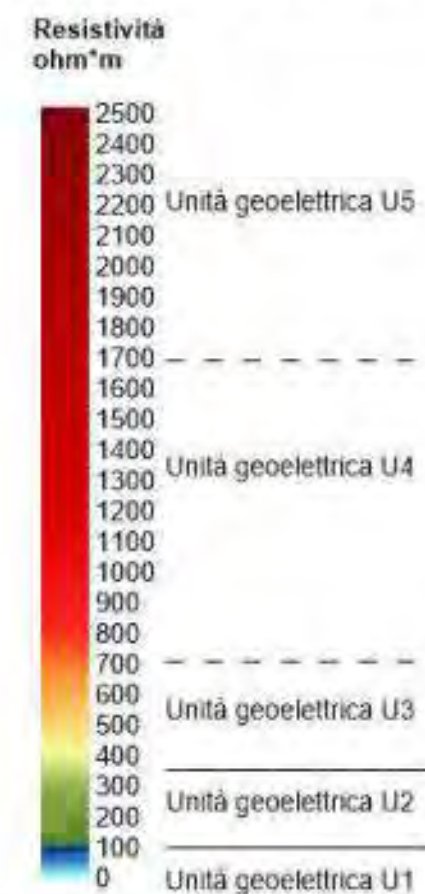
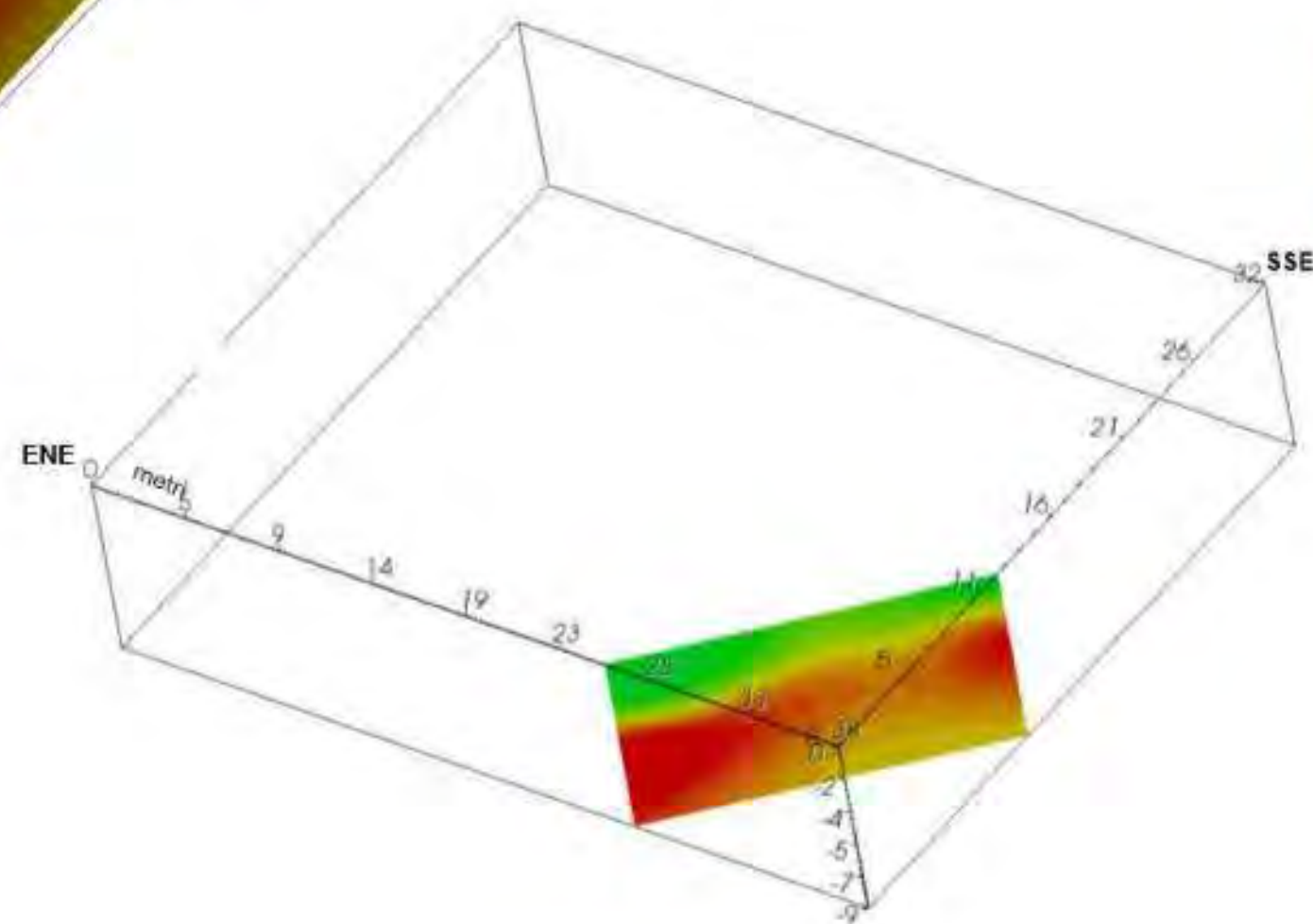
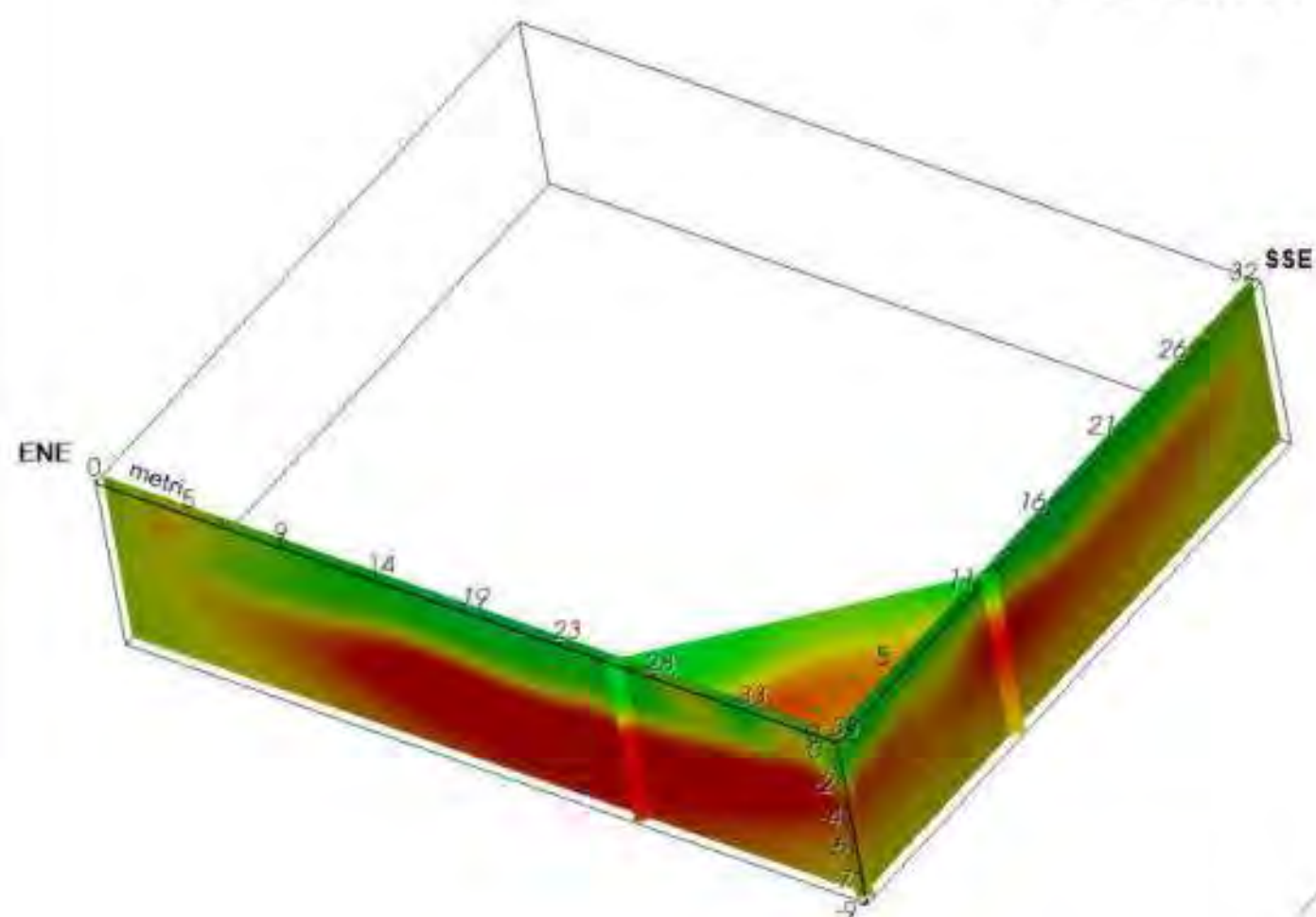


# ALLEGATI

AREA DI INDAGINE: EDIFICIO A

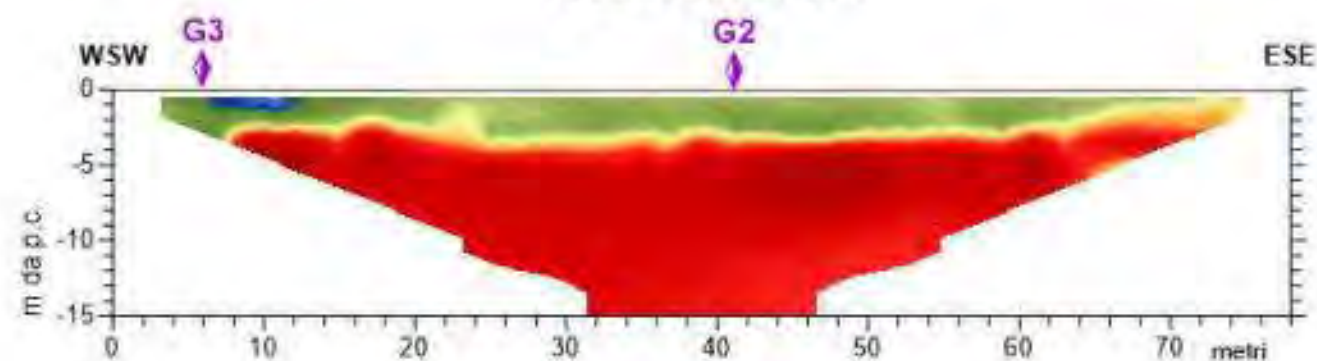
INDAGINE GEOELETTRICA  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

SEZIONI A

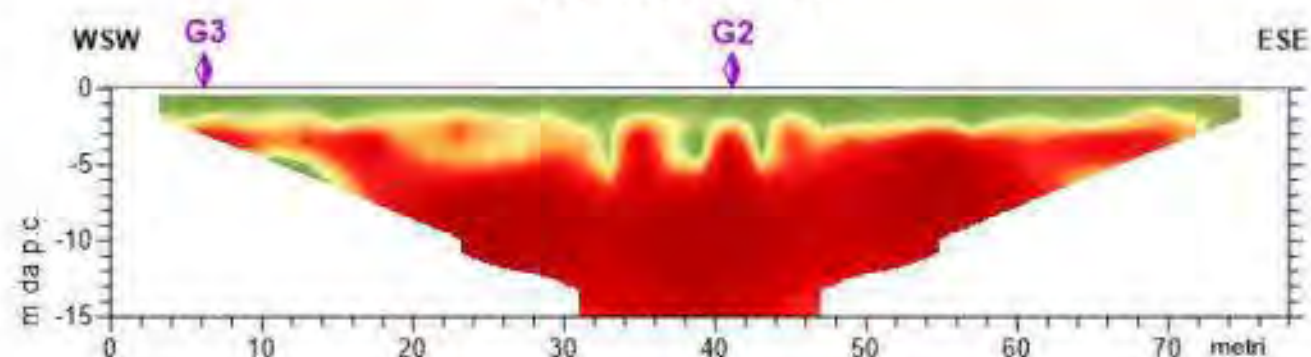


AREA DI INDAGINE: EDIFICIO B

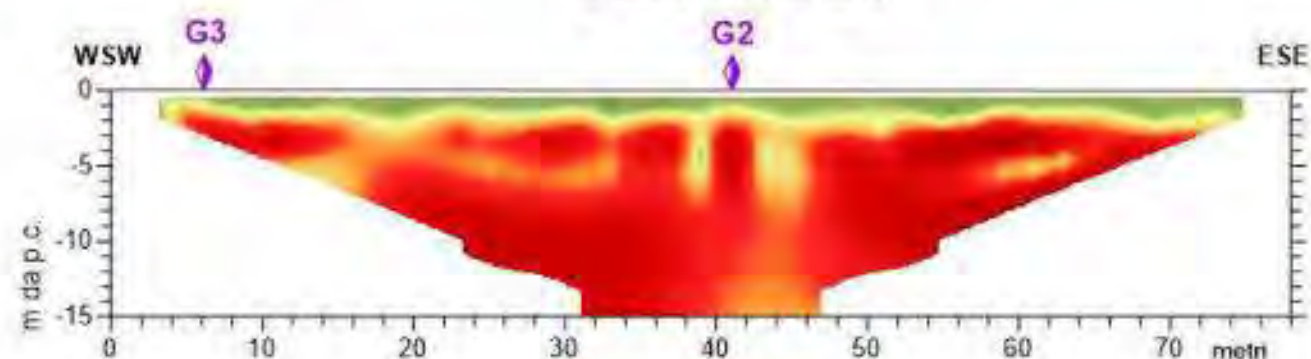
SEZIONE B1



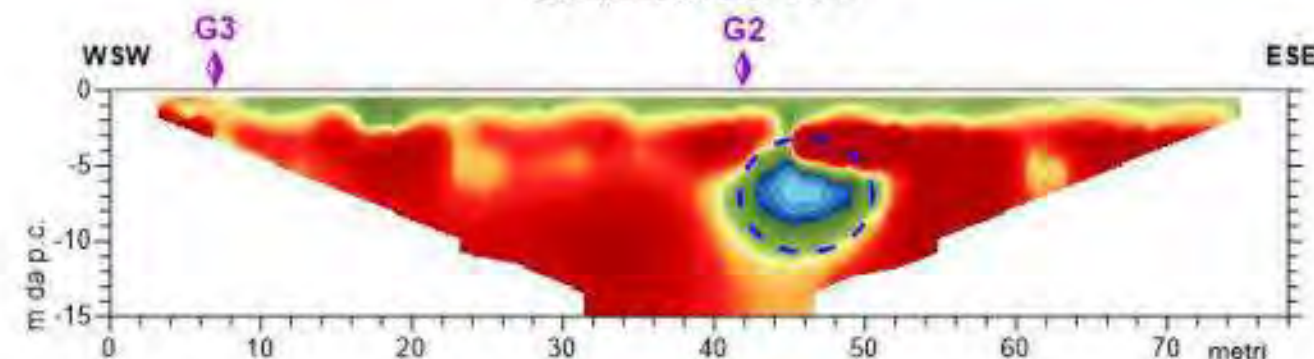
SEZIONE B2



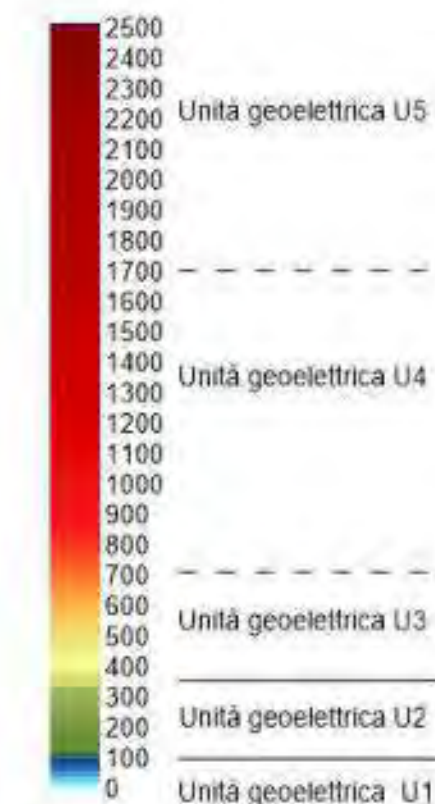
SEZIONE B3



SEZIONE B4



Resistività  
ohm\*m



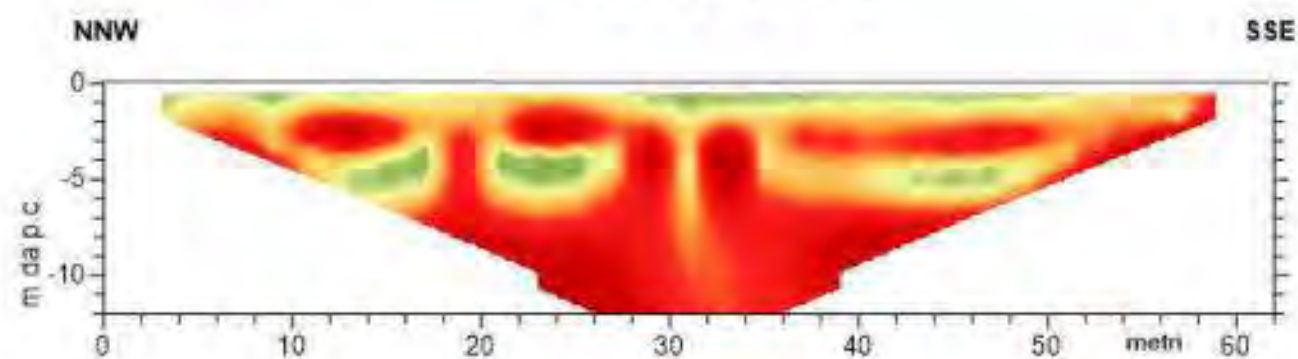
G1  
Intersezione con altra  
sezione geoelettrica

# AREA DI INDAGINE: EDIFICIO E

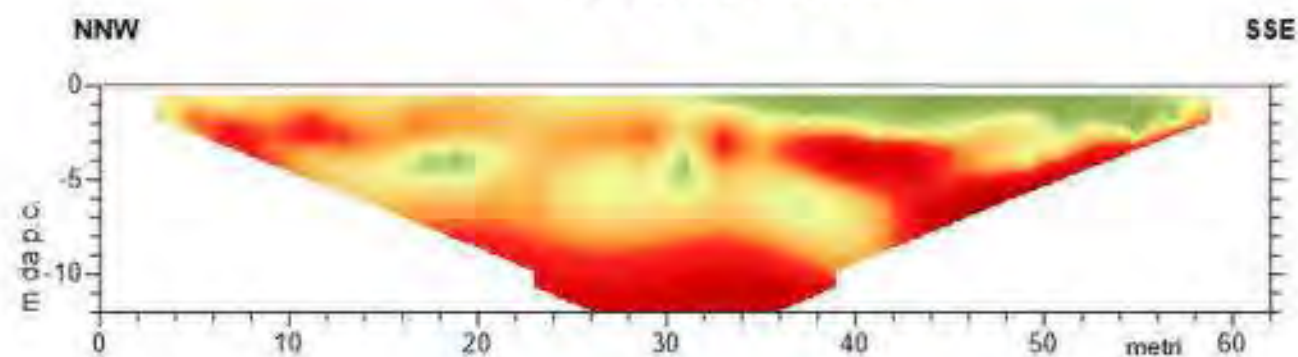
COMUNE DI MONZA  
BP REAL ESTATE S.r.l.

## INDAGINE GEOELETTRICA ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

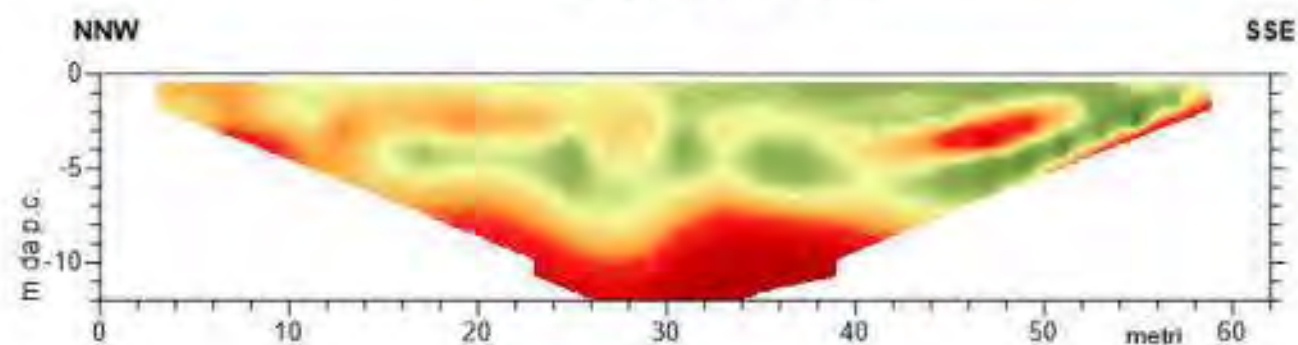
### SEZIONE E1



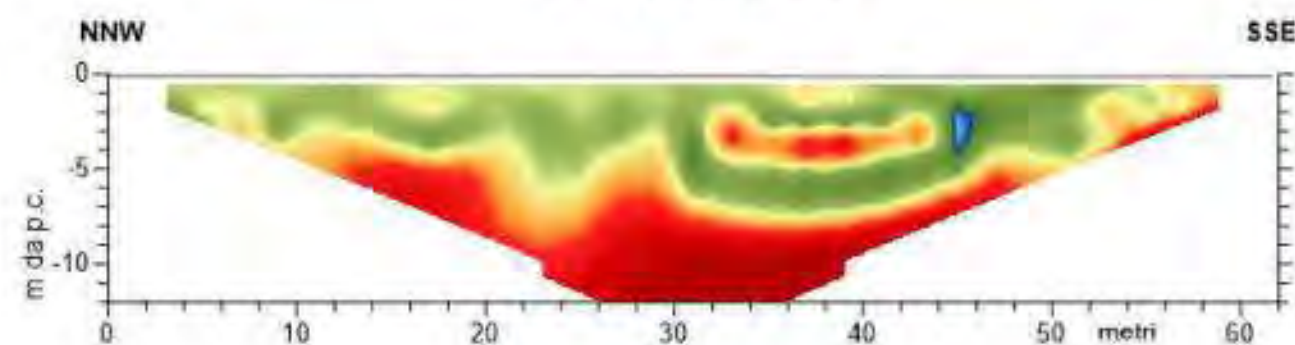
### SEZIONE E2



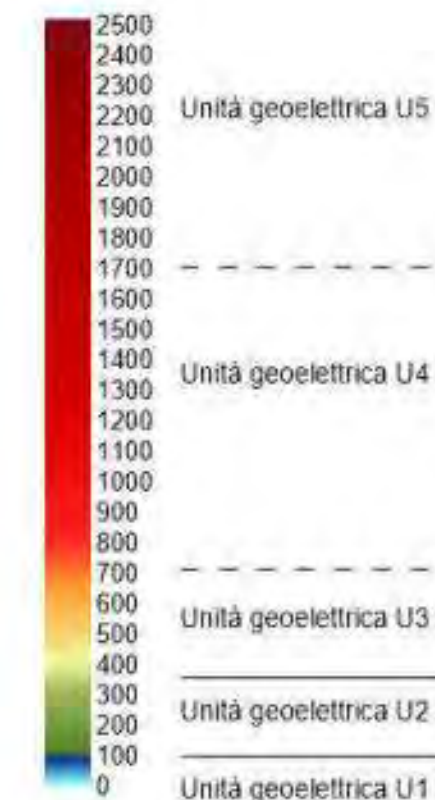
### SEZIONE E3



### SEZIONE E4



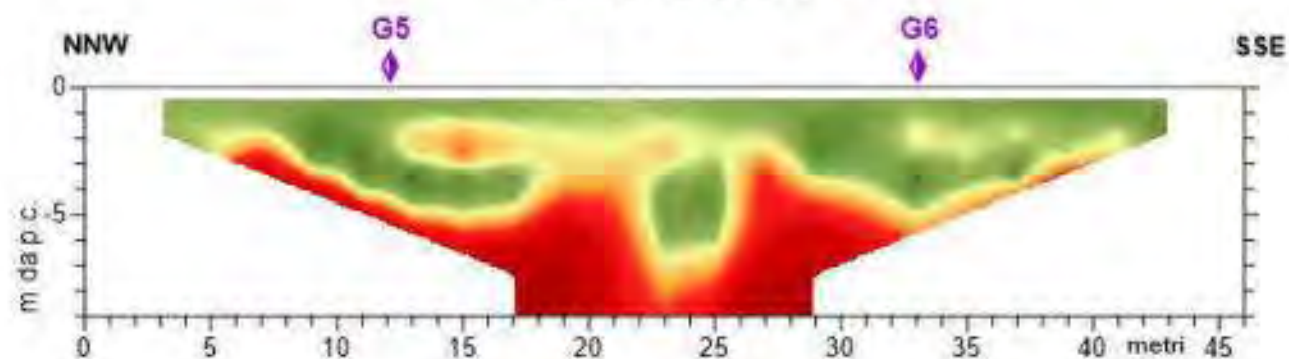
Resistività  
ohm\*m



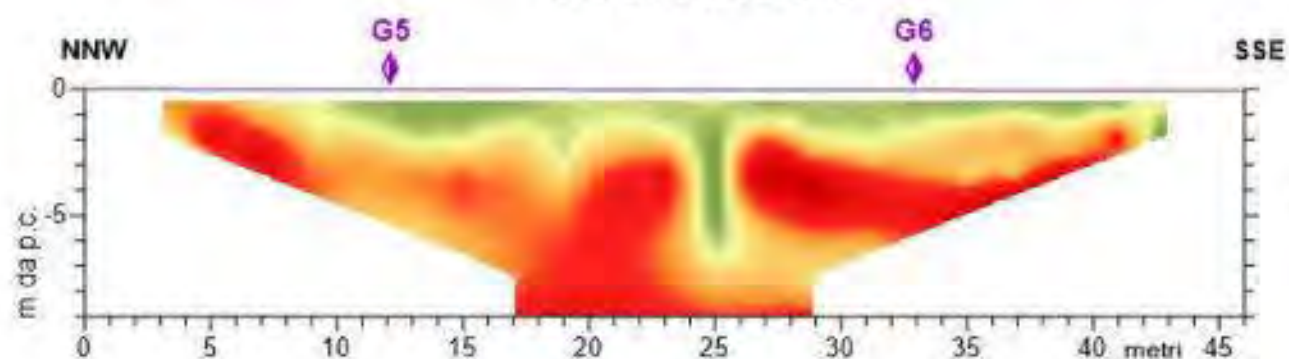
AREA DI INDAGINE: EDIFICIO F

INDAGINE GEOELETTRICA  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

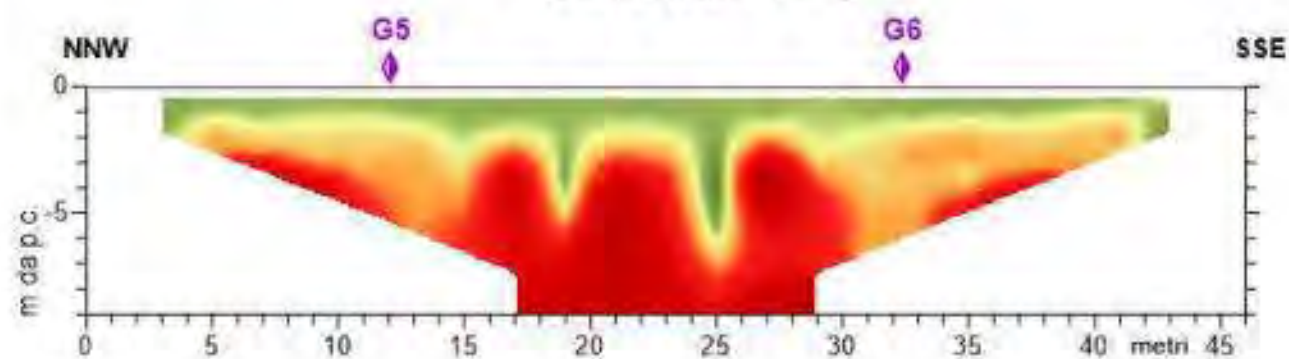
SEZIONE F1



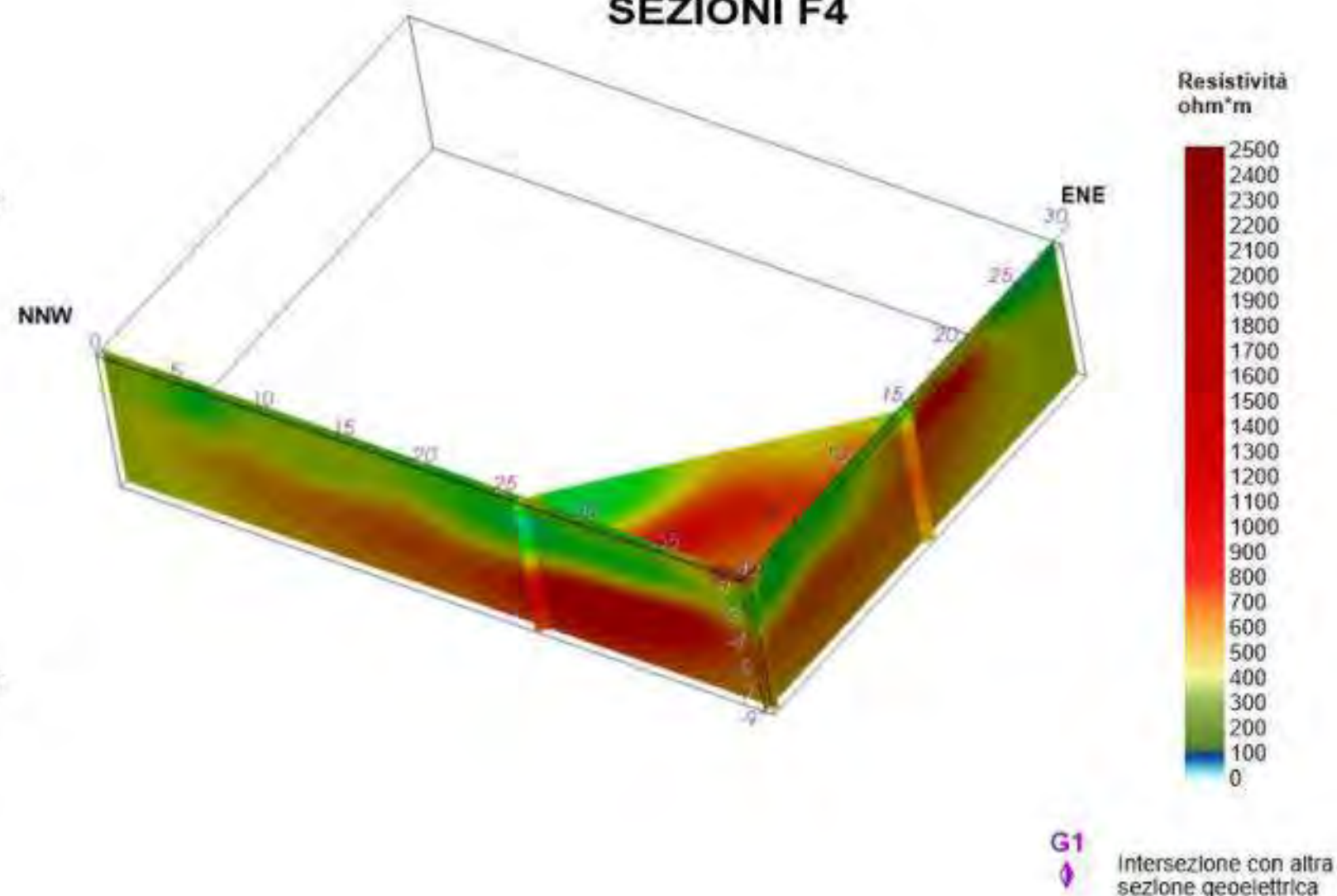
SEZIONE F2



SEZIONE F3



SEZIONI F4

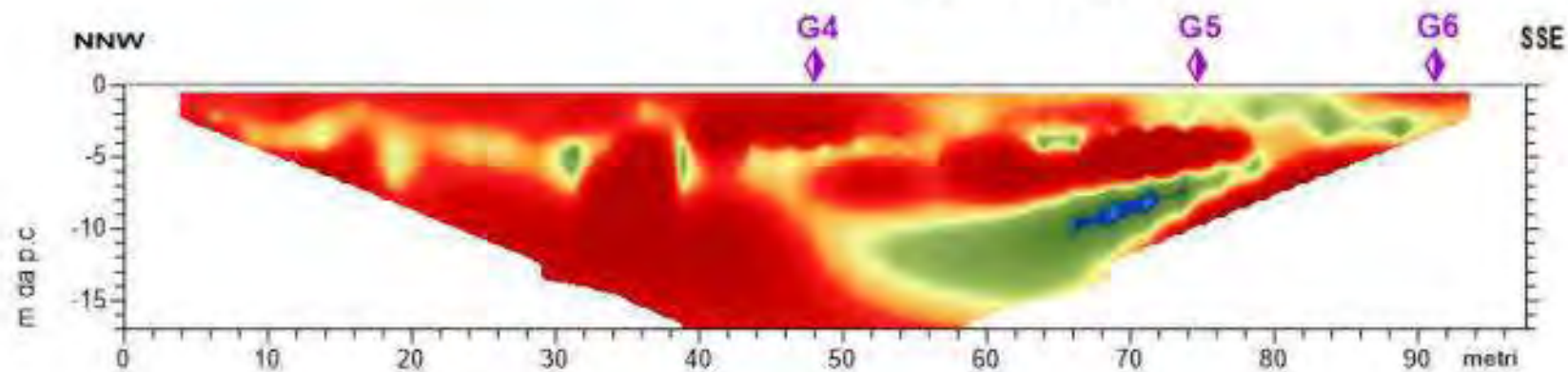


## AREA DI INDAGINE: GIARDINO

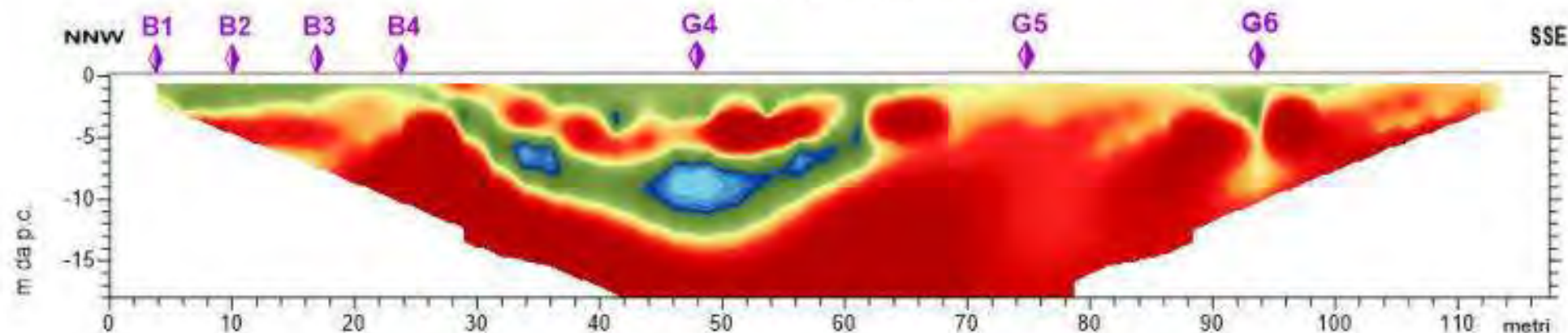
COMUNE DI MONZA  
BP REAL ESTATE S.r.l.

## INDAGINE GEOELETTRICA ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

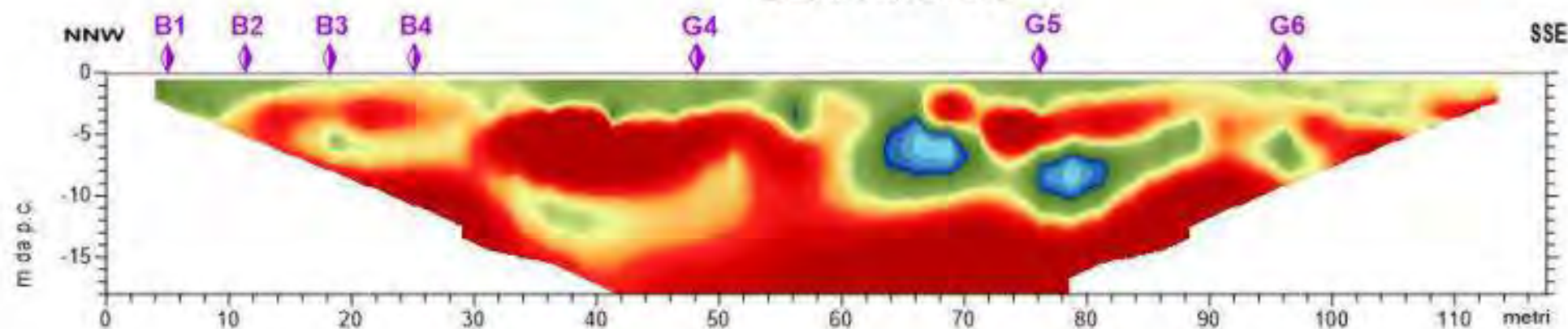
### SEZIONE G1



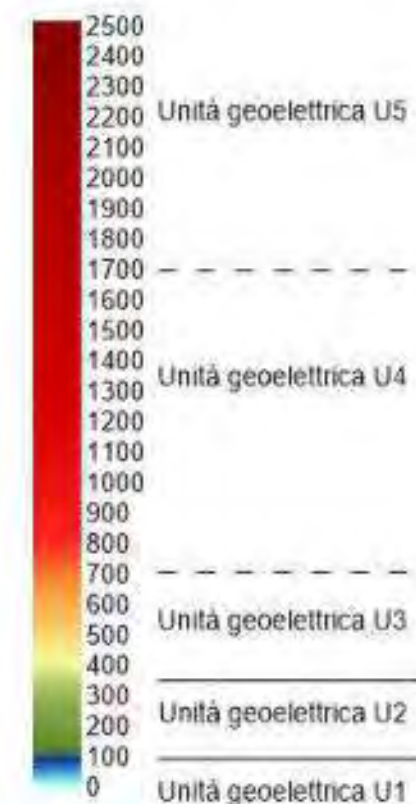
### SEZIONE G2



### SEZIONE G3



Resistività  
ohm\*m



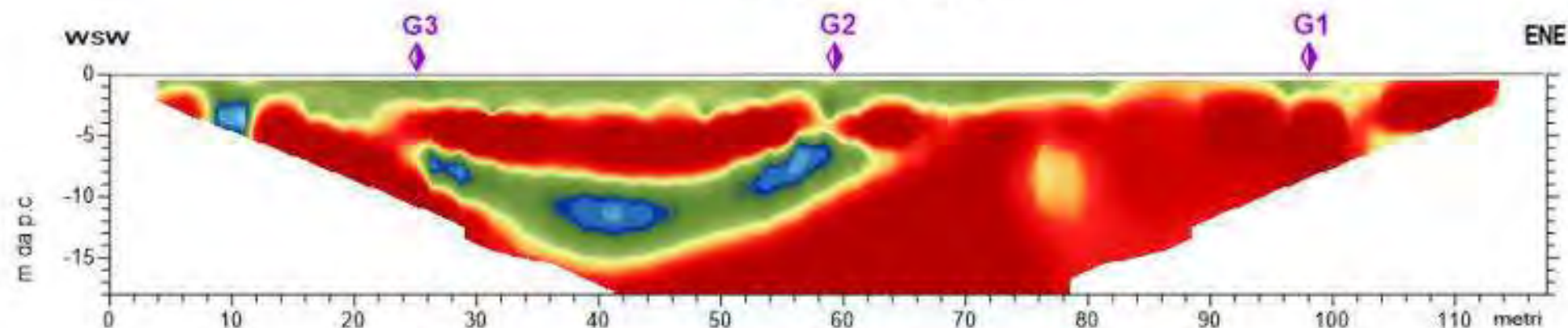
**B1**  
♦ Intersezione con altra  
sezione geoelettrica

AREA DI INDAGINE: GIARDINO

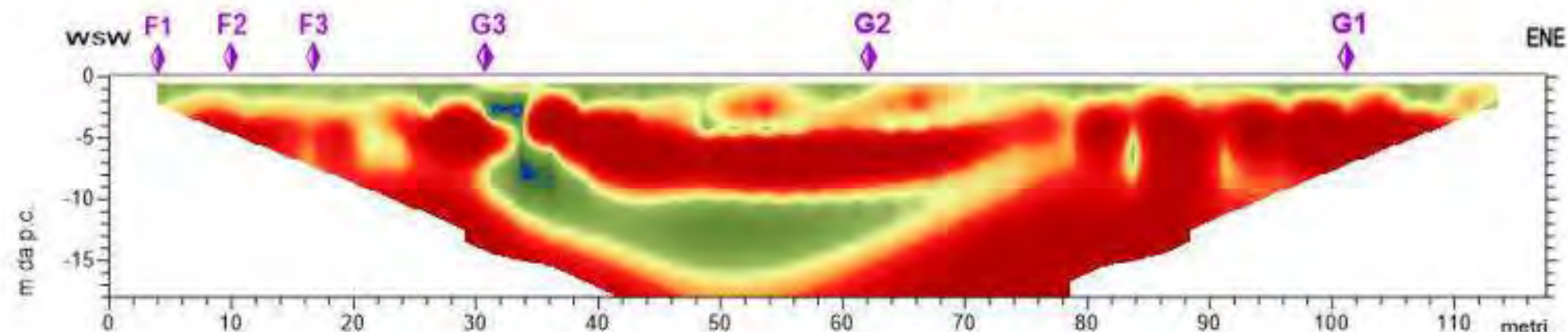
COMUNE DI MONZA  
BP REAL ESTATE S.r.l.

INDAGINE GEOELETTRICA  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

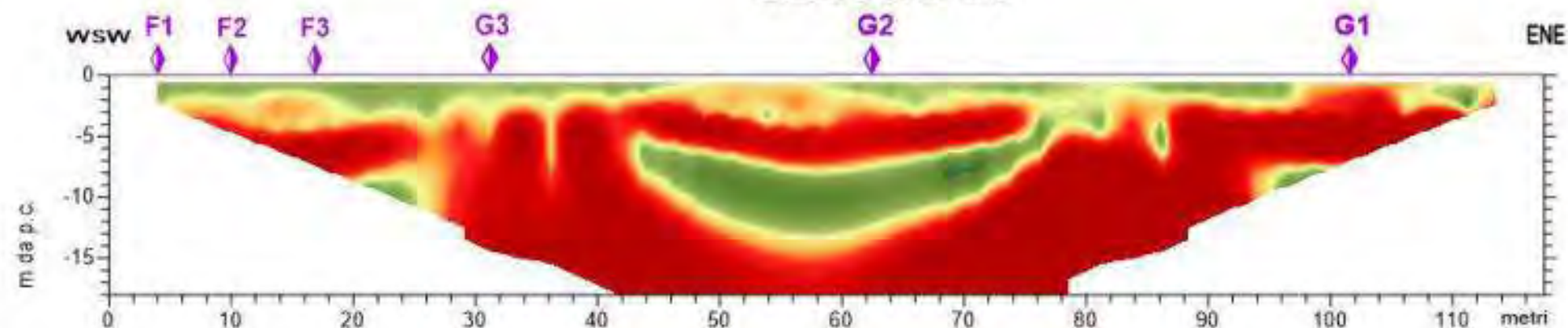
SEZIONE G4



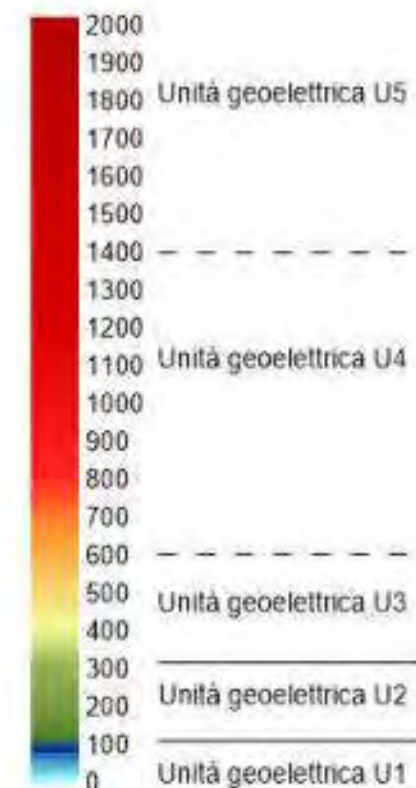
SEZIONE G5



SEZIONE G6



Resistività  
ohm\*m

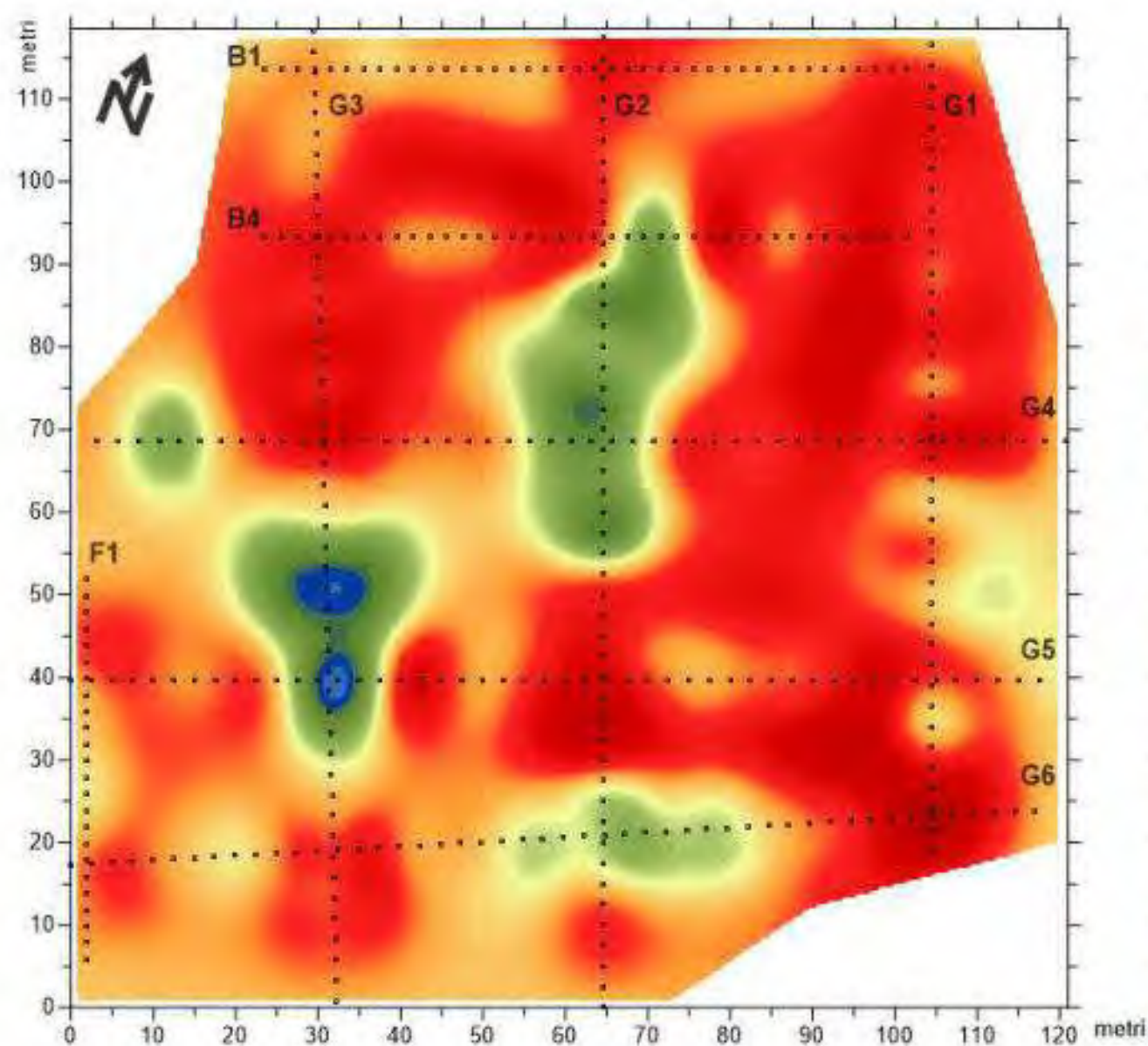


G1  
Intersezione con altra  
sezione geoelettrica

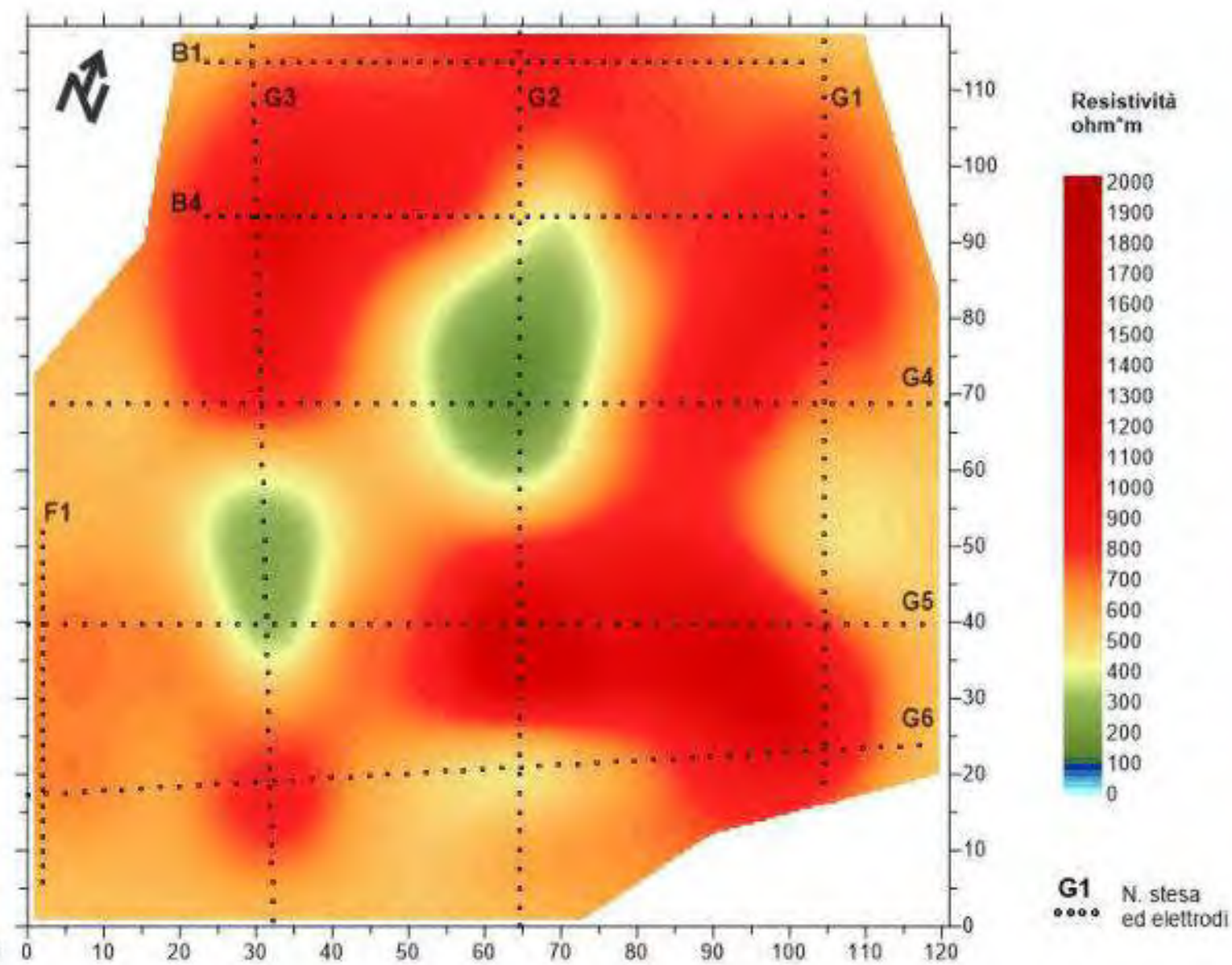
AREA DI INDAGINE:  
GIARDINO - EDIFICIO B - EDIFICIO F

INDAGINE GEOELETTRICA  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

SEZIONE ORIZZONTALE a -6,5 m da p.c.



SEZIONE ORIZZONTALE a -11,5 m da p.c.



**G1** N. stesa  
ed elettrodi

COMMITTENTE

BP REAL ESTATE

ADVISOR



PROGETTO



P.A. AT\_07  
VIA CAVALLOTTI, EX BUONPASTORE

COORDINAMENTO,  
PROGETTAZIONE URBANISTICA,  
PAESAGGISTICA



RESPONSABILE  
DI  
PROGETTO



Planimetro s.n.c |  
Arch. Gerard Cantarelli #3996  
Alzaia Naviglio Grande 38,20144  
Milano, MI



CONSULENTI



TIPOLOGIA

Piano Attuativo  
progetto di fattibilità tecnica ed economica

ELABORATO

B.3 - PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E  
DETERMINA DI APPROVAZIONE

DATA:  
12-2024

SCALA

APPROVATO:

REVISIONE:  
A

DISEGNO:  
A4

REGIONE LOMBARDIA - PROVINCIA MONZA BRIANZA

COMUNE DI MONZA



PROGETTO:

PIANO ATTUATIVO AT-07

VIA CAVALLOTTI, EX BUON PASTORE

ELABORATO:

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

(AI SENSI D.LGS. 152/06)

COMMITTENTE:

**BP REAL ESTATE**  
**VIA BORGONOVO, 5**  
**20121 MILANO**

Verbania, marzo 2024

Dott. Geol. Roberto Michetti



**Studio GeA Geologi Associati**

Anna Cristina • Stefano Fardelli • Roberto Michetti  
C.so Cairoli, 46 • 28921 Verbania Intra (VB)  
Tel.: 0323516236 • E-mail: [studiogea.vb@gmail.com](mailto:studiogea.vb@gmail.com)  
P.IVA: 01927120038

## INDICE

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PREMESSA</b>                                                  | <b>1</b>  |
| <b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>                                  | <b>3</b>  |
| <b>3. SINTESI DEGLI EVENTI</b>                                      | <b>4</b>  |
| <b>4. INQUADRAMENTO DEL SITO</b>                                    | <b>5</b>  |
| <b>4.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</b>                                | <b>5</b>  |
| <b>4.2. INQUADRAMENTO CATASTALE E URBANISTICO</b>                   | <b>8</b>  |
| <b>4.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO</b>                | <b>13</b> |
| <b>4.4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO SITO SPECIFICO</b> | <b>18</b> |
| <b>5. INDAGINE PRELIMINARE</b>                                      | <b>19</b> |
| <b>5.1. INDAGINI DIRETTE</b>                                        | <b>19</b> |
| <b>5.2. ANALISI CHIMICHE</b>                                        | <b>20</b> |
| <b>6. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO</b>                  | <b>21</b> |
| <b>7. INDAGINI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b>                       | <b>23</b> |
| <b>7.1. INDAGINI DIRETTE</b>                                        | <b>23</b> |
| <b>7.2. ANALISI CHIMICHE</b>                                        | <b>24</b> |
| <b>7.3. BONIFICA SERBATOIO INTERRATO</b>                            | <b>25</b> |
| <b>8. CONCLUSIONI</b>                                               | <b>27</b> |

### **ALLEGATI:**

1. Notifica di potenziale contaminazione BP Real Estate s.r.l.
2. Risultati dell'indagine preliminare ambientale volta alla verifica della qualità del suolo e sottosuolo ai sensi del D.Lgs 152/2006 – Maggio 2019
3. Frazionamento Mappale n. 123

### **Tavole:**

- Tavola 1 – Inquadramento del sito – Scala 1:1000
- Tavola 2 – Ubicazione indagini preliminari con indicazione dei punti di indagine con superamento delle CSC – Scala 1:1000
- Tavola 3 – Indagini di caratterizzazione ambientale proposte -Scala 1:1000

## 1. PREMESSA

Il presente documento, redatto su incarico di BP REAL ESTATE s.r.l., con sede in Via Borgonovo, 5 in Milano, costituisce il Piano di caratterizzazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 dell'area denominata "Ex Buon Pastore" sita in Via Cavallotti – Via Pellettier nel comune di Monza (MB).

Il piano di caratterizzazione viene redatto a seguito della indagine preliminare condotta nell'aprile 2019, che ha evidenziato la non conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per i siti ad uso verde pubblico privato e residenziale previste dalla Tabella 1, colonna A, Allegato 5, Parte Quarta, titolo V del D.Lgs 152/06 per alcuni metalli (Mercurio, Piombo, Rame e Zinco) per la porzione a verde ubicata a Est nel complesso "Ex Buon Pastore".

La BP REAL ESTATE s.r.l. ha trasmesso il 02/05/2019 agli Enti la comunicazione di potenziale contaminazione in qualità di soggetto non responsabile della contaminazione, evidenziando la non necessità di intraprendere interventi di messa in sicurezza d'emergenza, essendo la contaminazione rilevata una contaminazione storica ed essendo la BP Real Estate soggetto non responsabile della potenziale contaminazione.

Nel maggio 2019 ha trasmesso anche la relazione relativa ai "Risultati dell'indagine preliminare ambientale volta alla verifica della qualità del suolo e sottosuolo ai sensi del D.Lgs 152/2006". In **Allegato 1** si riporta la notifica di potenziale contaminazione ed in **Allegato 2** la relazione succitata.

L'indagine ambientale preliminare del 2019 aveva previsto la realizzazione di n. 14 trincee esplorative spinte sino alla profondità massima di 2,80 m con prelievo di n. 22 campioni di terreno sottoposti ad analisi chimica di laboratorio per la verifica della conformità alle CSC. Le analisi hanno evidenziato la non conformità di n. 4 campioni superficiali per i parametri Mercurio, Piombo, Rame e Zinco prelevati nelle trincee S6, S7, S11 e S12, ubicate nel Foglio 55 al mappale 123 (ora 296) del catasto terreni.

A seguito di quanto sopra è stato quindi redatto il presente documento che costituisce il Piano di Caratterizzazione ai sensi dell'art. 242 comma 3 del d.lgs. 152/06, che prevede l'estensione dell'indagine ambientale preliminare, interessando anche un serbatoio interrato dismesso presente nel complesso.

Si riportano nel seguito del documento:

- l'inquadramento dell'area coinvolta;
- i risultati delle indagini preliminari condotte;
- il modello concettuale preliminare del sito;
- le indagini di caratterizzazione da realizzarsi per il completamento del modello concettuale sito specifico.

Nella fotografia seguente si riporta la vista aerea dell'area Ex Buon Pastore.



Foto 1.1 – Panoramica dell'area (da Google Earth) dell'Ex Buon Pastore

## **2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa di riferimento per la stesura del presente documento è la seguente:

- D.Lgs. 152/06 – Norme in materia ambientale, aprile 2006, in particolare il Titolo V Parte Quarta e l'allegato 3;
- D.M. 46/19 - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- D.L. 77/21 - Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure rafforzamento strutture amministrative e di accelerazione e snellimento procedure.
- L. 108/21 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.

Inoltre, sono state seguiti i principi delineati nelle linee guida di riferimento:

- APAT - Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati, 2006.

### **3. SINTESI DEGLI EVENTI**

Nel presente capitolo si effettua una sintesi degli eventi che hanno portato alla realizzazione del Piano di caratterizzazione:

- In data 14/04/2019 vengono prelevati dei campioni di terreno da n. 14 trincee esplorative presso l'area dell'Ex Buon Pastore; tali campioni, sottoposti a verifica analitica, hanno evidenziato la non conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione previste dalla Tabella 1, Colonna A, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs 152/06 per alcuni parametri in n. 4 punti nei suoli superficiali;
- In data 02/05/20219 la BP Real Estate s.r.l., soggetto interessato e non responsabile, trasmette la Comunicazione di Potenziale Contaminazione ai sensi dell'art. 242 del D. Lgs.152/06 agli EE.PP.;
- Nel maggio 2019 viene trasmessa agli Enti la relazione "Indagine preliminare ambientale volta alla verifica della qualità del suolo e sottosuolo ai sensi del D.Lgs 152/06 e smi". nella quale si riportavano i risultati delle indagini preliminari effettuate.

## **4. INQUADRAMENTO DEL SITO**

### **4.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

L'area del complesso Ex Buon Pastore è ubicata nel territorio comunale di Monza (MB), nelle immediate vicinanze del centro Cittadino tra Via Felice Cavallotti a sud e Via S. Maria Pelletier a est. (**TAVOLA 1**)

Il complesso si sviluppa su un'estesa area in stato di abbandono su cui sorgono, nel settore più occidentale, una Chiesa sconsacrata a sagoma panottica e diversi immobili, di fatto collegati tra loro, un tempo ospitanti anche strutture di accoglienza, una scuola, ecc., costituenti un articolato complesso edilizio civile/religioso.

La restante porzione ad est dell'edificio corrisponde tuttora ad un'area a prato con anche essenze di alto fusto, specie a ridosso del confine orientale.

Si tratta di un insediamento in disuso da decenni, in cui non è noto lo svolgimento in passato di attività produttive.

Sono attualmente in corso i lavori di ristrutturazione della Chiesa sconsacrata.

Solo al vertice SE, in corrispondenza del mappale n.291, esternamente al muro di cinta che perimetra il parco a verde, era presente un distributore di carburante, il cui sito, dopo la dismissione dell'impianto (2009), è stato oggetto di apposita indagine ambientale per la verifica della conformità alla destinazione d'uso residenziale, come certificato dalla documentazione di ARPA prot. 10326/09 del 28.01.2009.

Il "Buon Pastore" rappresenta un complesso architettonico di notevole interesse storico, pur avendo subito notevoli alterazioni e versando, oggi, in uno stato di abbandono. Il complesso ruota attorno alla vecchia 'villa Angela', e alla chiesa panottica, costruita nei primi anni del secolo scorso, protette dalla Soprintendenza dell'Archeologia, Belle arti e Paesaggio e al parco circostante. L'antica Villa Uboldi, soprannominata anche Villa Angela, fu fatta costruire intorno alla metà del XVII secolo dalla famiglia nobile dei Pollastri ed era caratterizzata dalla presenza di affreschi sul soffitto. L'Istituto Buon Pastore di Monza, fondato da Giuseppina Milani, in religione Suor Maria della Santa Famiglia, religiosa della congregazione di Nostra Signora di Carità del Buon Pastore, acquistò probabilmente nel 1868, un edificio, posto vicino a quello già esistente acquistato dagli Uboldi, e qui il Buon Pastore negli anni successivi poté accrescersi, nonostante la morte della sua fondatrice, avvenuta il 19 dicembre 1881. All'interno del complesso, venne costruita anche una Chiesa, voluta fortemente da Suor Maria, che ricevette la consacrazione il 3 luglio 1913 dal Cardinal Ferrari, arcivescovo di Milano. Negli anni più recenti, intorno al 1980, la parte che probabilmente corrispondeva alla zona per la servitù di Villa Uboldi, ma utilizzata da suor Maria per dare ricovero alle sue ragazze, venne completamente ristrutturata dall'Istituto religioso e utilizzata ancora come sede di una comunità per bambine e ragazze in difficoltà e senza famiglia. Il corpo centrale, su due piani, presentava al piano terra un portico che si affacciava sul bellissimo giardino interno, diverse salette e una sala più grande, chiamata 'salone delle feste', una nuova chiesetta annessa al porticato del piano terra, utilizzata

anche per le funzioni quotidiane delle Suore. Al di sopra della chiesetta, gli alloggi delle suore. Una parte del parco, rimasto incolto per anni, veniva utilizzato da chi ne faceva richiesta alle religiose, come orto. Altre ali dello storico edificio hanno avuto diversi utilizzi nel corso degli anni. Nel 1972 l'Istituto Buon Pastore concesse al Comune di Monza un corpo del complesso sito in via Cavallotti (sul lato ovest prospiciente via Minerva) per ospitare la sede staccata della Scuola elementare Mantegazza e successivamente della Scuola media Zucchi e della Scuola elementare Marche, fino al 1983. Anche l'istituto Mosè Bianchi utilizzò una parte degli edifici del Buon Pastore, quella nell'attuale via Pellettier, come succursale dell'istituto tecnico commerciale. Villa Ubaldi nel 2016 è stata segnalata dal FAI nel censimento de "i luoghi del cuore".

Nella Figura 4.1 è riportato lo stralcio della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 sezione B5c5, con identificazione del sito

[https://www.cartografia.servizirl.it/viewer32/index.jsp?config=config\\_dbtbase.json](https://www.cartografia.servizirl.it/viewer32/index.jsp?config=config_dbtbase.json).



Figura 4.1. - Stralcio CTR – Scala 1: 10.000 sezione B5c5 con perimetrazione del complesso Ex Buon Pastore

L'area di interesse per il presente piano della caratterizzazione è costituita dall'area verde pertinenziale al complesso architettonico, nella quale l'indagine preliminare ha identificato la potenziale contaminazione dei suoli superficiali, e ricadente catastalmente nel mappale n. 296 (ex mappale n. 123) oltre che l'area ove risulta ubicato un serbatoio interrato adibito al contenimento di combustibile da riscaldamento a servizio delle strutture esistenti, posto in corrispondenza dell'accesso da Via Cavallotti alla struttura. Nella Figura 4.2 si riporta uno

stralcio della mappa catastale con evidenza delle aree di interesse.



Figura 4.2 – Stralcio Mappa catastale con evidenza delle aree di interesse

## 4.2. INQUADRAMENTO CATASTALE E URBANISTICO

Nella figura seguente si riporta l'estratto catastale con evidenziate le aree di proprietà ricadenti nel Foglio 55 C.T. ai mappali n.120-121-242-243-284, 297, 296 e 291 (estratto dal sito [www.catasto.servizirl.it](http://www.catasto.servizirl.it) di Regione Lombardia). Si precisa che il mappale 123 è stato frazionato nei mappali 296 e 297, come da **Allegato 3**.

L'indagine preliminare ha evidenziato la potenziale contaminazione nei suoli dell'attuale mappale n. 296 in prossimità di un "casotto" ivi presente. Inoltre, nel mappale n. 243 è presente il suddetto serbatoio interrato, in passato adibito al contenimento di combustibile da riscaldamento a servizio delle strutture esistenti.



Figura 4.3 – Estratto mappa catastale

La destinazione d'uso dell'area, come ripresa dagli strumenti urbanistici attualmente vigenti nel Comune di Monza (disponibili sul sito [www.multiplan.servizirl.it/](http://www.multiplan.servizirl.it/)) nel Documento di Piano, risulta ricompresa nell'Ambito di Trasformazione "AT 7" la cui destinazione d'uso è:

- "polifunzionalità delle destinazioni": residenziale, turistico ricettiva, produttiva e terziario-direzionale, terziario commerciale.
- principale: residenziale;
- escluse: rurale, GSV."

Nelle Figure seguenti si riportano la "Scheda dell'ambito di trasformazione" dell'AT7, la carta dell'"Uso del suolo" (CS.01), le "Previsioni trasformatrici del PGT" (CS.03), le "Azioni di piano" (DP.01).

## AT\_07 | VIA CAVALLOTTI, EX BUONPASTORE

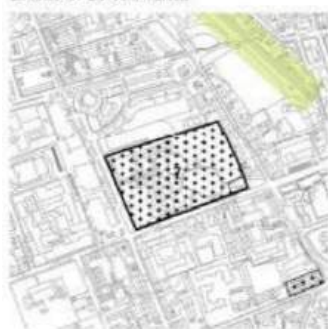
SF e superficie da cedere o convenzionare con l'A.C.



Estatto tav DP 01.a Azioni di piano a scala sovracomunale



Estatto tav DP 01.d Vincoli



0 50 100 200 Metri

### Descrizione

L'ex Buonpastore è un complesso architettonico di notevole interesse storico, pur avendo subito notevoli alterazioni e versando, oggi, in uno stato di abbandono. Il complesso ruota attorno a villa Angela e al suo parco. Completano il sito una chiesa panottica e i nuovi edifici per le scuole e le camere del collegio insediatisi nel '900.

### Indirizzi progettuali:

Recupero degli edifici di valore storico e architettonico e del grande parco a ridosso del Centro storico, in accordo con la Soprintendenza per i Beni culturali e paesaggistici.

#### Spazio costruito

- allineamento delle quinte edilizie rispetto alla piazza della chiesa panottica;
- allineamento dell'edificio a nord del parco alla adiacente villa;
- allineamento lungo la via Pellettier;

#### Spazio aperto

- realizzazione di un parco pubblico con accesso da via Cavallotti;
- realizzazione di una piazza pubblica fra la chiesa panottica e via Pellettier;
- riqualificazione dello spazio a parcheggio lungo via Pellettier ed eventuale integrazione all'interno dell'ambito a verde privato;
- riqualificazione della copertura del parcheggio interrato a nord della villa;
- sistemazione su via Cavallotti con l'integrazione del muro di cinta della villa;
- mantenimento ed integrazione delle alberature ad alto fusto;

#### Mobilità e sosta

- realizzazione di un percorso pedonale con accessibilità limitata alle ore diurne fra la piazza su via Pellettier ed il nuovo parco urbano;
- realizzazione di un percorso ciclopedonale sulla copertura del parcheggio per l'accessibilità da nord al nuovo parco e la connessione con via Cavallotti.

### Parametri

- ST: 28.384 mq
- IT: 0,50 mq/mq, oltre a quanto indicato nelle premesse della convenzione urbanistica stipulata in data 6/12/2016 per l'attuazione del PII approvato con D.C.C. n. 86/2015
- SI: 14.192 mq (realizzabile in loco)
- H: pari all'altezza della villa storica; n.5 piani limitatamente all'edificio esterno all'ambito vincolato ex D.Lgs. n.42/2004
- Superfici interne da cedere o convenzionare con l'A.C.: 13.340 mq
- Consumo di suolo: 5.913 mq

### Destinazioni d'uso

- polifunzionalità delle destinazioni: residenziale, turistico-ricettiva, produttiva e terziario-direzionale, terziario-commerciale (MSV < mq 800 di SV)
- principale: residenziale
- escluse: rurale, GSV

Estatto tav DP 01.c Azioni di piano a scala sovracomunale

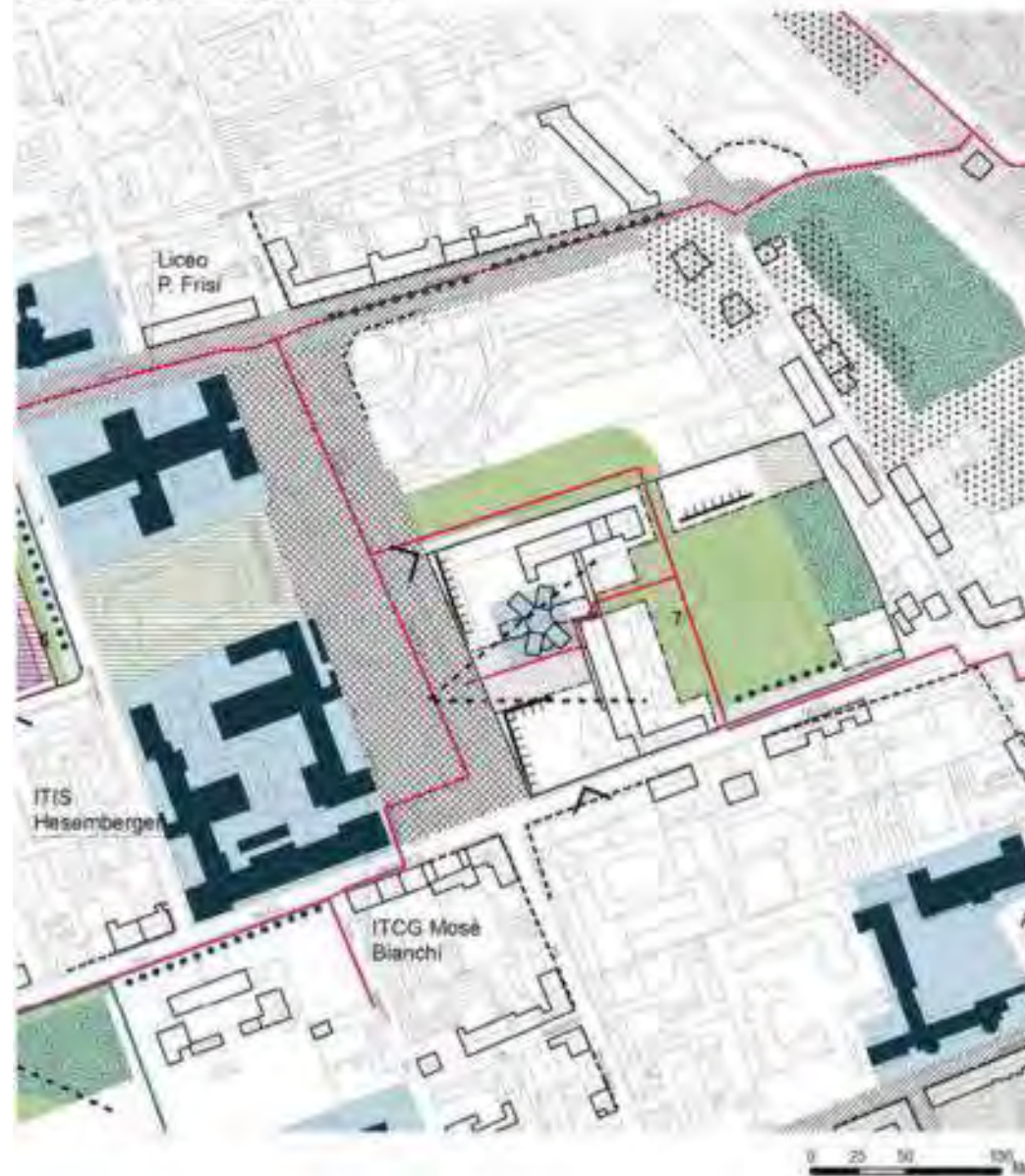


Figura 4.4 – Scheda Ambito di Trasformazione “Ex Buon Pastore” da PGT Comune di Monza



## Legenda

### Aree antropizzate

#### Aree urbanizzate

- Tessuto prevalentemente residenziale urbano continuo denso
- Tessuto prevalentemente residenziale urbano continuo mediamente denso
- Tessuto prevalentemente residenziale urbano discontinuo

#### Insedimenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione

##### Zone produttive e insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privati

- Tessuti prevalentemente per attività industriali e artigianali
- Tessuti prevalentemente per attività commerciali
- Insediamenti produttivi agricoli
- Attrezzature e grandi impianti adibiti a servizi

##### Reti stradali, ferrovie e spazi accessori

- Reti stradali e spazi accessori
- Reti ferroviarie e spazi accessori
- Parcheggi
- Autolavaggi\_Sfasciacarrozze

#### Aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati

- Cave
- Cantieri
- Discariche
- Aree non utilizzate, sottoutilizzate e non vegetate
- Depositi

#### Aree verdi non agricole

##### Aree sportive e ricreative

- Impianti sportivi
- Campeggi e strutture turistiche e ricettive

##### Aree verdi urbane

- Parchi e giardini
- Aree verdi incolte
- Verde stradale

#### Aree agricole

- Campi coltivati
- Prati stabili
- Orti urbani e frutteti

### Territori boscati e ambienti seminaturali

- Aree boscate
- Formazioni ripariali
- Cespuglieto e arbusteto
- Filari e siepi

### Corpi idrici

- Corsi d'acqua

### Elementi di sfondo

- Confini comunali

Nota  
Data di aggiornamento della carta: novembre 2015

Figura 4.5 – Scheda Ambito di Trasformazione "Ex Buon Pastore" da PGT Comune di Monza



Figura 4.6 – Stralcio Carta uso del suolo (CS.01) da PGT Comune di Monza



## Legenda

### Azioni del Documento di Piano

Trasformazione del tessuto costruito esistente

AT n. | Ambiti di trasformazione (art.3)

- m AT con mixité funzionale a scala urbana
- m AT con mixité funzionale a scala di quartiere
- m AT con funzione esclusiva
- Superficie fondiaria
- Superficie da cedere o convenzionare con l'A.C.
- ART | Ambiti funzionali alle trasformazioni (art.10)
- AcT | Ambiti compatibili con la trasformazione (art.11)

Manutenzione e valorizzazione della città esistente

- Rete dell'urbanità e della naturalità diffusa (art.12)

Tutela e reintegrazione dei grandi spazi aperti

- Parchi regionali e PLIS | Istituiti e adottati
- PLIS proposti in ampliamento dal DP

Indirizzi del Documento di Piano per il Piano delle Regole

Consolidamento delle aree agricole

- Aree agricole

Tutela del centro storico allargato

- Centro storico e borghi storici
- Il centro oltre le mura
- Il centro oltre la ferrovia

Indirizzi del Documento di Piano per il Piano dei Servizi

Rafforzamento e riqualificazione della città pubblica

- Aree per attrezzature e servizi

Completamento ed estensione della rete della mobilità dolce

- Esistente:
- Previsto:
- Percorsi urbani e territoriali

Assetto della rete stradale del PTCP (art.40)

- Autostrade, strade extraurbane principali e svincoli a più livelli
- Strade extraurbane secondarie e viabilità urbana principale di I livello
- Strade extraurbane secondarie e viabilità urbana principale di II livello
- Strade extraurbane secondarie e viabilità urbana principale di III livello

Figura 4.7 – Stralcio Carta previsioni trasformative del PGT (CS.03) da PGT Comune di Monza

### **4.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO**

L'area oggetto di intervento, secondo la "Carta Geologica e geomorfologica" del P.G.T. del Comune di Monza redatta dal dott. Geol. Alessandro Uggeri, è caratterizzata dalla presenza di depositi fluvioglaciali appartenenti all' ALLOGRUPPO DI BESNATE, o meglio SUPERSINTEMA di BESNATE, Unità di Guanzate.

Il Supersintema di Besnate è costituito esclusivamente da depositi fluvioglaciali, caratterizzati da profili d'alterazione moderatamente evoluti, che strutturano gran parte del territorio del comune di Monza. Al suo interno sono state individuate, su base geomorfologica, due distinte unità, leggermente differenti per sequenze sommitali e suoli supportati. Sebbene i depositi siano stati cartografati come Supersintema indistinto, le unità risultano comunque riconoscibili in carta grazie alla rappresentazione delle scarpate che fungono da limite morfologico. Il Supersintema è stato istituito da Da Rold (1990) nell'anfiteatro del Verbano e progressivamente esteso all'intera Lombardia. Nel territorio monzese, esso comprende depositi che dagli autori precedenti sono stati in parte attribuiti al Riss ed in parte al Würm: "Diluvium medio (fluvioglaciale rissiano I); Diluvium recente (fluvioglaciale rissiano II-würmiano)" (Comizzoli et al., 1969); "fluvioglaciale e fluviale Riss; fluvioglaciale e fluviale Würm" (Carta geologica della Lombardia, 1990). La litologia del Supersintema è, nell'ambito del territorio in esame, piuttosto omogenea e risulta costituito da ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa o sabbioso limosa, da massive a grossolanamente stratificate; clasti da arrotondati a subarrotondati, in prevalenza centimetrici, a petrografia poligenica (depositi fluvioglaciali). Prevalgono rocce endogene-metamorfiche (a metamorfiti dominanti) e rocce carbonatiche, a cui seguono rocce terrigene, tra cui Verrucano e rocce flyschoidi. In sponda destra si associano quantità subordinate di quarzo, marne/calcarei marnosi e porfiriti. Manca una chiara sequenza loessica sommitale, mentre possono essere discontinuamente presenti sedimenti sabbioso-ghiaiosi e limosi (depositi di esondazione) dello spessore medio di circa 0,5 m. Alla sommità delle ghiaie si sviluppano suoli moderatamente evoluti, con orizzonte diagnostico di tipo argillico (Alfisuoli), di spessore compreso tra 1 e 2 m (mediamente 1,5 m), con colore della matrice variabile tra 10YR e 7,5YR. Gli orizzonti di transizione al substrato (BC, CB) possono presentare, particolarmente in sponda destra, spessori notevoli (50-60 cm).

L'alterazione interessa le rocce carbonatiche e flyschoidi (decarbonatate) e le rocce cristalline e metamorfiche, che negli orizzonti più superficiali possono essere alterate fino al 50%. Il limite inferiore dell'unità è una superficie erosionale che incide i depositi dell'Alloformazione di Binago. La suddivisione del Supersintema di Besnate in ulteriori unità è stata resa possibile dalla presenza di discontinuità morfologiche e altimetriche: 1) in sponda destra del Lambro è presente una sola unità Besnate; in base a relazioni stratigrafiche desunte in aree esterne risulta la più antica; 2) in sponda sinistra si distinguono due unità, i cui limiti decorrono in senso nord-sud, con una progressiva attenuazione delle evidenze morfologiche al di fuori della forra del Parco. Dove ancora riconoscibile, il limite è costituito da un piano debolmente inclinato che raccorda le due superfici adiacenti.

In prossimità del confine con Brugherio l'identificazione diventa problematica e le due unità sembrano progressivamente fondersi in un'unica superficie. La superficie inferiore è ulteriormente incisa dall'approfondimento post-Besnate del fiume Lambro, che ha originato solo modesti dislivelli parzialmente colmati da depositi LGM e postglaciali. Il Supersistema di Besnate costituisce un'unità polifasica pre-LGM, attribuita all'intervallo tardo Pleistocene Medio-Pleistocene Superiore.

Nella Figura 4.8 si riporta lo stralcio della Carta Geologica e geomorfologica del P.G.T. tratta dal sito [www.multipian.servizi.it/](http://www.multipian.servizi.it/).



| UNITA' GEOLOGICHE                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | LITOLOGIA                                                                                                                                          | MORFOLOGIA                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UNITÀ POSTGLACIALE</b><br>(Pleistocene superiore - Olocene)<br>Depositi fluviali privi di alterazione superficiale con suoli poco evoluti, di spessore metrico. Colore della matrice 2,5 Y*                                                                                         |  | Sabbie ghiaiose e sabbie limose ghiaiose, passanti verso il basso a ghiaie. Alternanze di ghiaie e sabbie limose con quantità variabili di ghiaie. | <b>AMBITO DELLA VALLE DEL F. LAMBRO</b><br>Superfici morfologicamente controllate dalle dinamiche fluviali attuali e recenti.                                      |
| <b>ALLOGRUPPO DI BESNATE</b><br>(Pleistocene medio - superiore)<br>Depositi fluvioglaciali con profilo di alterazione superficiale moderatamente evoluto (spessore massimo di 1-2 m). Copertura loessica non evidente. Colore della matrice 10YR* - 7,5YR* (Riss - Würm A.A.)          |  | Sabbie limose e/o sabbie ghiaiose                                                                                                                  | <b>AMBITO DEI TERRAZZI VALLIVI</b><br>Superfici marginali della valle del F. Lambro, rilevate rispetto alle precedenti, controllate da dinamiche fluviali recenti. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Ghiaie a supporto clastico in matrice sabbiosa o sabbiosa limosa, da massive a grossolanamente stratificate.                                       | <b>AMBITO DELLA PIANA PRINCIPALE</b><br>Superfici stabili, legate a dinamiche fluvioglaciali e fluviali.                                                           |
| <b>ALLOFORMAZIONE DI BINAGO</b> (Pleistocene medio)<br>Depositi fluvioglaciali con profilo di alterazione superficiale evoluto (spessore superiore a 2 m). Copertura loessica sempre presente di spessore metrico (compreso tra 0,8 e 1,5 m) (Riss A.A.). Colore della matrice 7,5 YR* |  | Ghiaie a supporto clastico con matrice pedogenizzata da limoso sabbioso limosa. In superficie presenza di limi sabbiosi/argilloso-sabbiosi         | <b>AMBITO DEI TERRAZZI ANTICHI</b><br>Superfici rilevate rispetto alla piana principale, terrazzate, legate a dinamiche fluvioglaciali e fluviali                  |

\* Munsell Soil Color Chart

 Reticolo idrografico naturale  
 Reticolo idrografico artificiale

Figura 4.8 – Stralcio Carta Geologica e geomorfologica

Da un punto di vista idrogeologico si individuano nel sottosuolo, secondo la di Regione Lombardia, Eni Divisione Agip, 2002, nelle seguenti unità idrostratigrafiche:

Gruppo Acquifero A (Olocene-Pleistocene Medio); all'incirca corrispondente all'unità ghiaioso-sabbiosa; Gruppo Acquifero B (Pleistocene Medio); all'incirca corrispondente all'insieme delle unità sabbioso-ghiaiosa e a conglomerati e arenarie; Gruppo Acquifero C (Pleistocene Medio); corrispondente alla parte superiore dell'unità sabbioso-argillosa; Gruppo Acquifero D (Pleistocene Inf.); corrispondente alla restante parte dell'unità sabbioso-argillosa. Le Unità riconosciute in territorio di Monza sono di seguito descritte dalla più superficiale alla più profonda:

- Gruppo Acquifero A L'unità è costituita da una netta predominanza di litotipi ghiaioso-sabbiosi con ciottoli, con subordinate intercalazioni di livelli limoso-argillosi di limitata estensione areale, più frequenti nel settore SE. La geometria dell'unità è lenticolare con spessori molto variabili, da pochi metri dal piano campagna nelle porzioni settentrionali (Biassono; Vedano al Lambro, Lissone, Monza nord – sez. 1,2,3) a circa 50 m nelle porzioni sud-occidentali (Sesto San Giovanni – sez. 1, ) e sud-orientali (Brugherio – sez. 2). L'unità si presenta priva di circolazione idrica o caratterizzata da falde sospese a ridotta potenzialità.
- Gruppo Acquifero B È costituita prevalentemente da conglomerati di origine fluviale variamente cementati con intercalazioni sabbioso ghiaiose ad elevata trasmissività. All'interno dell'unità sono localmente presenti orizzonti a bassa permeabilità rappresentati da sabbie limose, limi e argille, generalmente caratterizzati da una limitata estensione laterale. L'unità, presente con continuità in tutto il territorio con spessori minimi di 10-20 m (settore centrale di Monza) e massimi di 50-60 m (settore settentrionale e settore occidentale) in corrispondenza di paleoalvei sepolti, è sede dell'acquifero principale di tipo libero, caratterizzato da una elevata permeabilità data dalla porosità, dalla fratturazione e dal carsismo; l'alimentazione è legata oltre che alla ricarica a monte, alle perdite per infiltrazione del T. Lambro e del Canale Villoresi. La soggiacenza varia da

Nell'area in esame, la morfologia della superficie piezometrica evidenzia una falda radiale da debolmente divergente nel settore N a debolmente convergente nel settore centrale, con quote piezometriche comprese tra 176 e 130 m s.l.m.; le direzioni del flusso idrico sotterraneo sono orientate NNE-SSW e N-S e il gradiente idraulico varia da valori dell'ordine dell'8-10‰ a NE a valori 2-5‰ nel settore centrale e meridionale.

Nell'area in esame la soggiacenza della falda è a circa 25 m dal p.c..

Nella Figura seguente si riporta lo stralcio della carta (Tav. 11) della "Piezometria (maggio 2016)" ripresa dalla Componente Geologica, Idrogeologica e sismica del P.G.T., così come le nozioni bibliografiche sopra riportate.

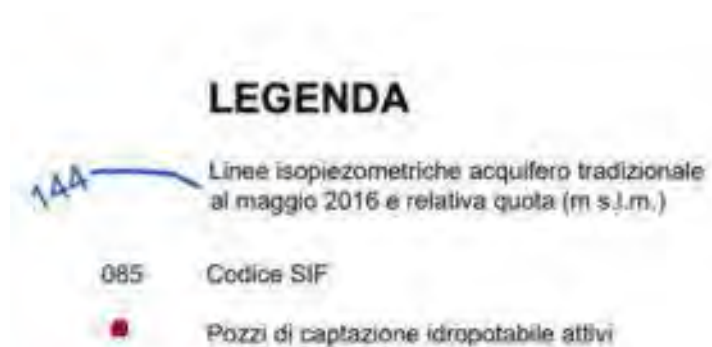


Figura 4.9 – Stralcio della Tavola 11 "Piezometria (maggio 2016)" da PGT Comune di Monza

#### **4.4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO SITO SPECIFICO**

Le indagini ambientali preliminari condotte nell'aprile 2019 hanno permesso di identificare la litologia della zona interessata.

Dalle indagini condotte si identificano depositi naturali, in tutta l'area investigata, costituiti da ghiaie sabbiose e ciottolose di colore ocreo, in genere accompagnati ad uno strato più superficiale di coltre eluviale di spessore sempre inferiore al metro.

Nella porzione settentrionale dell'area, negli scavi eseguiti nella zona a tergo della chiesa sconsacrata e del fabbricato denominato "Villa Angela" (S1-S2-S3-S4-S5), al di sopra dei terreni naturali sono presenti terreni rimaneggiati/riportati, essenzialmente riconoscibili per la presenza di frammenti di laterizi, e che hanno spessore mediamente intorno al metro (sino a 2 m in S1). I terreni di riporto (per uno spessore sempre inferiore al metro) sono stati rinvenuti anche in S8, nonché in S6 nella zona centrale del parco, ed in S13. In tutti i punti indagati non si sono osservate venute d'acqua o presenza di terreni saturi.

## 5. INDAGINE PRELIMINARE

Nell'ambito della caratterizzazione geotecnica del sito nell'Aprile 2019 è stata effettuata anche una indagine preliminare che ha previsto la realizzazione di n. 14 trincee esplorative che hanno evidenziato la non conformità alle CSC per la specifica destinazione d'uso nell'area a verde nei pressi del "casotto". Nel seguito si riporta la sintesi delle attività effettuate e si rimanda per la documentazione completa ai "Risultati dell'indagine preliminare ambientale volta alla verifica della qualità del suolo e sottosuolo ai sensi del D.Lgs 152/2006" di cui all'[Allegato 2](#).

### 5.1. INDAGINI DIRETTE

Per la definizione dello status ambientale delle matrici ambientali, nell'aprile 2019, è stata realizzata, come detto, una indagine diretta con l'esecuzione di n. 14 trincee esplorative spinte sino alla profondità massima di 2,80 m da p.c. finalizzata al prelievo di campioni di terreno. In particolare, sono state realizzate le trincee elencate nella tabella seguente. L'ubicazione delle trincee è visibile in [TAVOLA 2](#).

| Scavo | Profondità m da p.c. | Campioni prelevati e relativa profondità da p.c. |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------|
| S1    | 2,5                  | S1R 0-2 m<br>S1 2-2,5 m                          |
| S2    | 2,6                  | S2R 0-1,5 m<br>S2 1,5 -2,6 m                     |
| S3    | 2,0                  | S3R 0-1,0 m<br>S3 1-2 m                          |
| S4    | 2,3                  | S4R 0-0,8 m<br>S4 1-2,3 m                        |
| S5    | 2,8                  | S5R 0-1 m<br>S5 1-2,8 m                          |
| S6    | 1,8                  | S6R 0-0,4 m<br>S6 0,4-1,8 m                      |
| S7    | 1,8                  | S7 0-0,8 m<br>S7 0,8-1,8 m                       |
| S8    | 1,8                  | S8R 0-0,8 m<br>S8 0,8-1,8 m                      |
| S9    | 1,5                  | S9 0,5 – 1,5 m                                   |
| S10   | 1,0                  | S10 0-1 m                                        |
| S11   | 2,7                  | S11 0-1 m<br>S11 1-2,7 m                         |
| S12   | 2,1                  | S12 0-0,6 m<br>S12 0,6 2,1 m                     |
| S13   | 1,5                  | S13 0-1 m<br>S13 1-1,5 m                         |
| S14   | 1,0                  | S14 0-1 m                                        |

Tabella 5.1 – Profondità degli scavi e campioni prelevati

Durante l'esecuzione delle trincee sono stati prelevati dei campioni di suolo. Per il prelievo dei campioni sono state adottate le metodiche operative che meglio soddisfano i requisiti per un campionamento ottimale e ad elevata qualità del campione.

A tale fine, tutte le operazioni di seguito descritte sono state effettuate sotto il controllo diretto di geologo senior.

## 5.2. ANALISI CHIMICHE

Sui campioni di terreno prelevati si è proceduto alle determinazioni analitiche dei parametri di interesse:

- Arsenico,
- Cadmio,
- Cobalto,
- Cromo totale,
- Cromo esavalente,
- Mercurio,
- Nichel,
- Piombo,
- Rame,
- Zinco,
- Idrocarburi Pesanti C>12,
- Amianto.

I risultati analitici dei campioni di terreno sono stati confrontati con i limiti di legge previsti secondo la destinazione d'uso (Tabella 1, Colonna A, Allegato 5, Parte Quarta al Titolo V del D.Lgs 152/06).

Nella tabella seguente vengono riportati i soli superamenti delle CSC per i terreni ad uso verde pubblico, privato e residenziale (Tabella 1, Colonna A, Allegato 5, Parte Quarta al Titolo V del D.Lgs 152/06) riscontrati nei campioni analizzati.

| Prova    | S6R<br>0-0,4 m | S7<br>0-0,8 m | S11<br>0-1 m | S12<br>0-0,6 m | CSC Tab. 1, Col. A D.Lgs 152/06<br>Verde pubblico e residenziale |
|----------|----------------|---------------|--------------|----------------|------------------------------------------------------------------|
| Mercurio | 0,92           | 0,96          | 1,1          | 0,83           | 1                                                                |
| Piombo   | 118            | 263           | 166          | 191            | 100                                                              |
| Rame     | 84,5           | 204           | 173          | 151            | 120                                                              |
| Zinco    | 143            | 309           | 193          | 143            | 150                                                              |

Tabella 5.2– Risultati analitici campioni terreni insaturi

Come si evince dalla tabella le analisi condotte sui terreni hanno evidenziato superamenti nei campioni superficiali (0-1 m da p.c.) delle CSC della Tabella 1, Colonna A, Allegato 5, Parte Quarta al Titolo V del D.Lgs 152/06 per il Mercurio in S11 (0-1 m), per il Piombo in S6R (0-0,4 m), per S7 (0-0,8 m), per S11 (0-1 m), S12 (0-0,6 m), per Zinco S7 (0-0,8 m) e S11 (0-1 m). In **TAVOLA 2** si riporta l'ubicazione di punti non conformi, si rimanda all'**Allegato 2** per i risultati completi ed i certificati d'analisi.

## 6. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO

Il modello concettuale preliminare del sito è realizzato sulla base delle informazioni raccolte in sito, descrivendo l'assetto geologico e idrogeologico, le potenziali sorgenti della contaminazione, la qualità delle matrici ambientali, i potenziali percorsi della migrazione e i potenziali bersagli.

La precisione del modello, in fase preliminare, è fortemente influenzata dalla qualità e quantità delle informazioni disponibili.

Nello schema di seguito riportato è rappresentato un modello concettuale generico in cui si evidenziano le sorgenti nei comparti ambientali suolo superficiale, suolo profondo e falda, le modalità di esposizione, le vie di migrazione ed i bersagli on site e off site (residenziale e/o commerciale).

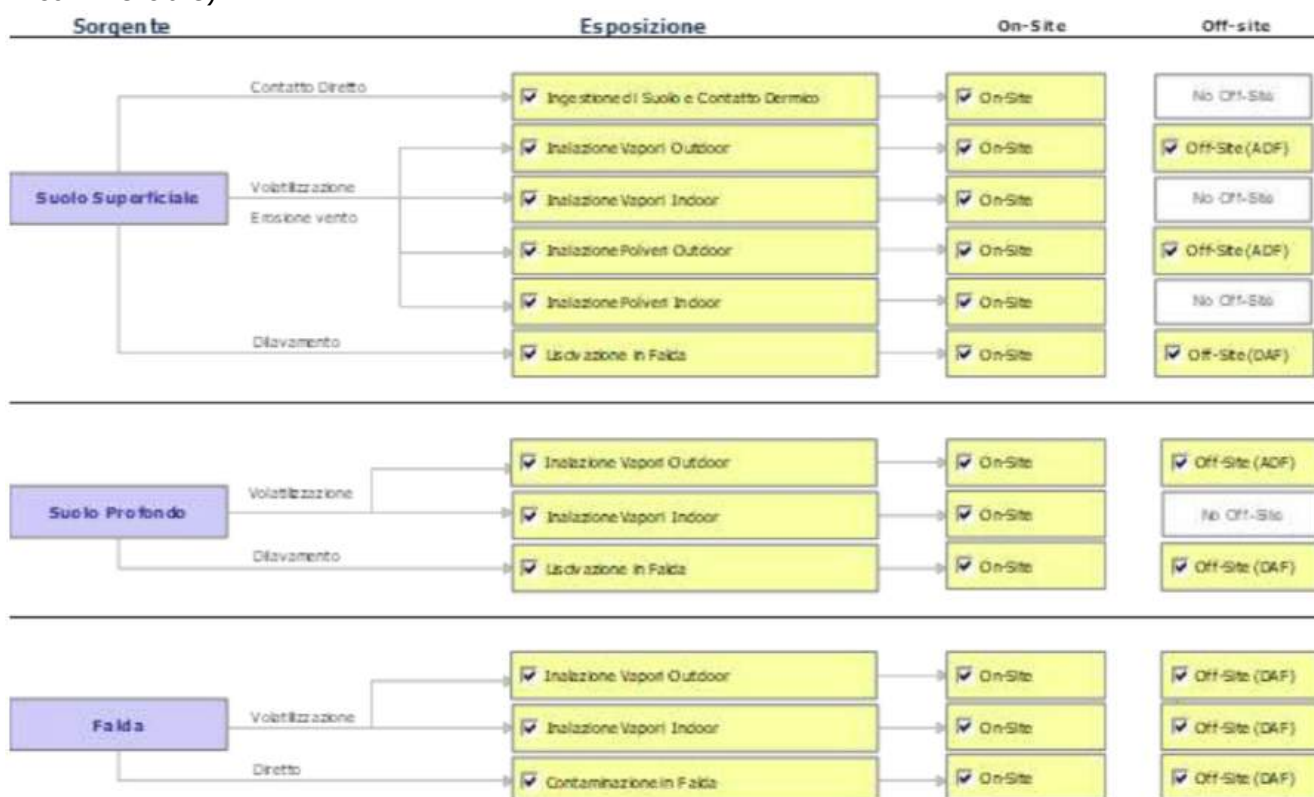


Figura 6.1– Modello concettuale generico

Il modello concettuale preliminare del sito in esame vede quale potenziale fonte di contaminazione primaria il serbatoio interrato presente presso l'area nel mappale n. 243. Non sono presenti ulteriori fonti di potenziale contaminazione primaria.

La sorgente secondaria di potenziale contaminazione è rappresentata dalla matrice suoli superficiali che presenta una contaminazione da metalli in corrispondenza del mappale n. 297 (ex mappale 123) in prossimità del manufatto "casotto in mattoni".

I terreni investigati risultano contaminati esclusivamente in corrispondenza dei punti di indagine S6R, S7, S11 e S12 alla profondità comprese tra 0 e 1,0 m da p.c.. In particolare, la contaminazione rilevata è ascrivibile a Mercurio, Piombo, Rame e Zinco.

Come indicato nei paragrafi precedenti non è stata riscontrata acqua di falda durante l'esecuzione delle trincee in accordo con l'assetto idrogeologico dell'area in esame che vede la soggiacenza delle acque sotterranee ad oltre 25 m da p.c..

In base alle conoscenze attuali della distribuzione della potenziale contaminazione è possibile individuare le seguenti vie di migrazione/esposizione:

- L'eventuale ingestione e contatto dermico dai suoli superficiali;
- L'eventuale inalazione di polveri dai suoli superficiali;
- l'eventuale dilavamento dai suoli superficiali verso la falda;
- l'eventuale trasporto al POC dei contaminanti.

I bersagli della potenziale contaminazione del sito sono costituiti dalle eventuali acque di falda e da umani individuabili nei recettori residenziali *on site* e *off site*.

Nella Figura 6.2 si riporta il modello concettuale preliminare del sito in esame.

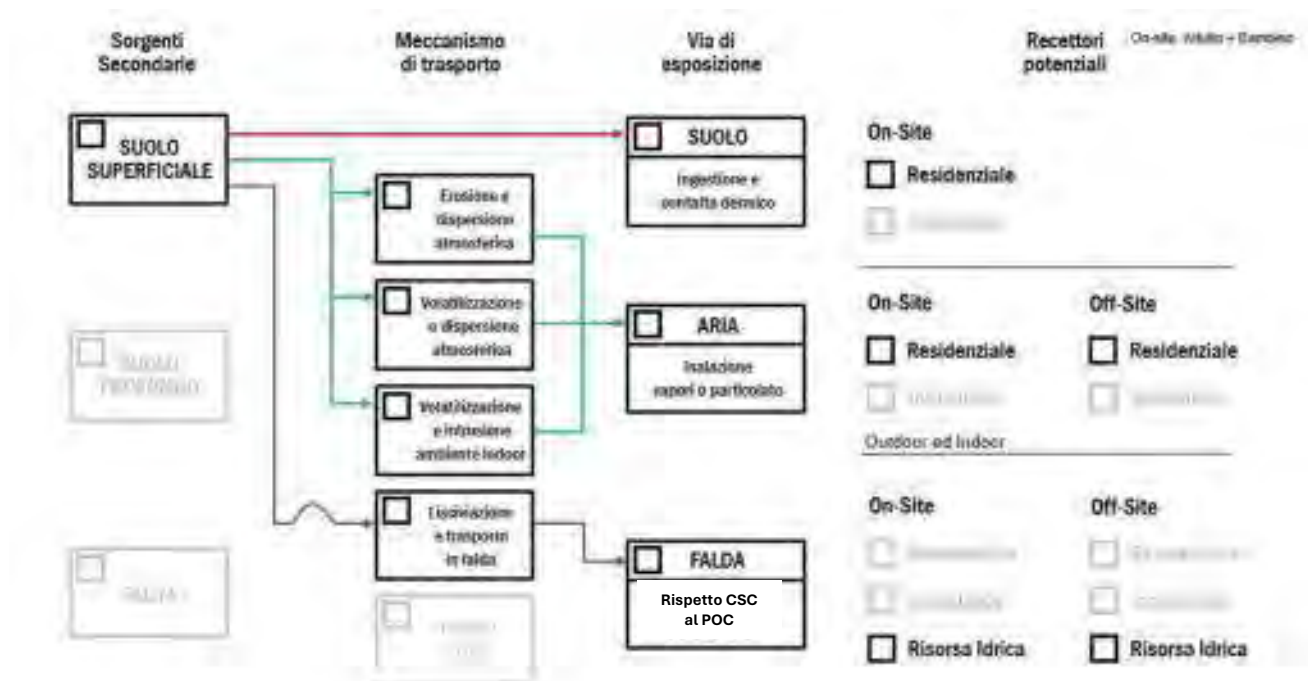


Figura 6.2– Modello concettuale preliminare sito specifico

Al fine di completare il modello concettuale sito specifico definitivo nel seguito si propone una integrazione alle indagini effettuate.

## **7. INDAGINI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE**

Nel presente capitolo si riportano le indagini di caratterizzazione da realizzarsi presso il sito per finalizzare e completare il modello concettuale. Le indagini prevedono l'esecuzione di indagini dirette mirate a delimitare le sorgenti secondarie di potenziale contaminazione nei suoli.

### **7.1. INDAGINI DIRETTE**

Per la definizione dello status ambientale della matrice suoli superficiali si prevede la realizzazione di una indagine diretta finalizzata al prelievo di campioni di terreno. Tale indagine consisterà nella realizzazione di n. 16 trincee esplorative ubicate in gruppi di 4 in corrispondenza dei punti risultati non conformi nell'indagine preliminare. Le trincee saranno spinte sino ad un metro di profondità dal p.c.. L'ubicazione dei punti di indagine, che verranno materializzati in campo con dei picchetti, è riportata in **TAVOLA 3**.

Le trincee verranno realizzate mediante escavatore con benna rovescia. Durante la realizzazione delle trincee si procederà a posizionare lateralmente allo scavo il materiale escavato formando un cumulo. Dal cumulo si procederà alla formazione del campione medio composito rappresentativo del cumulo stesso.

Gli strumenti e le attrezzature che verranno impiegate nelle diverse operazioni saranno di materiale idoneo ad evitare eventuali modifiche chimico fisiche delle matrici indagate. Alla fine di ogni operazione di scavo la strumentazione utilizzata verrà opportunamente decontaminata.

Le trincee verranno richiuse utilizzando il materiale escavato.

Per ciascuna trincea si provvederà a fornire le fotografie identificative, in modo da redigere opportuna colonna stratigrafica.

Durante l'esecuzione delle trincee verranno prelevati dei campioni di suolo. Nel seguito verranno specificate le metodiche operative che meglio soddisfano i requisiti per un campionamento ottimale e ad elevata qualità di campionamento.

A tal fine, tutte le operazioni di seguito descritte saranno effettuate sotto il controllo diretto di geologo/ingegnere ambientale senior con provata esperienza in campo ambientale.

Per la formazione dei campioni si dovrà procedere come di seguito dettagliato:

- setacciatura con setaccio ASTM certificato avente maglia di 2 cm;
- omogeneizzazione e quartatura del terreno;
- confezionamento in barattoli in vetro a tenuta ermetica;
- etichettatura dei barattoli riportante indicazione del cantiere, nome distintivo, data e ora del prelievo;
- conservazione a temperatura di 4°C per la spedizione al laboratorio.

Per ogni campione sarà prelevata un'unica aliquota; qualora le indagini venissero eseguite in contraddittorio con ARPA si provvederà al prelievo di n. 3 aliquote per ogni campione: delle

quali una sarà sottoposta ad analisi chimiche dalla parte, una consegnata ad ARPAV ed una conservata dalla parte a temperatura frigorifera quale campione "archivio" a disposizione per eventuali verifiche.

Il personale in campo, addetto alle operazioni di formazione e preparazione dei campioni, dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari al fine di rendere nullo o trascurabile lo sviluppo di possibili fenomeni di contaminazioni incrociate mediante:

- utilizzo di guanti monouso sostituiti a ciascun prelievo
- utilizzo di attrezzatura (paletta metallica, contenitori, ecc.) decontaminata ad ogni prelievo o monouso
- immediato confezionamento dei campioni di terreno in barattoli/vial in vetro a chiusura ermetica.

Nel caso durante l'esecuzione delle trincee si rilevasse la presenza di materiale di riporto si procederà al prelievo di un campione significativo da sottoporre ad analisi chimica di laboratorio il campione non verrà setacciato, ma campionato tal quale.

## 7.2. ANALISI CHIMICHE

Sui campioni di terreno prelevati si procederà alle determinazioni analitiche dei parametri di interesse:

- Mercurio,
- Piombo,
- Rame,
- Zinco.

I risultati analitici saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione previste dalla vigente normativa per i siti ad uso verde pubblico e residenziale (Tabella 1, Colonna A, Allegato 5, Titolo V Parte Quarta D.Lgs 152/06).

Nella tabella seguente si riassumono gli analiti che saranno ricercati nei campioni di terreno ed i relativi limiti di riferimento.

| Set analitico |          | U.M.  | CSC Tab. 1, Col. A<br>D.Lgs. 152/06 |
|---------------|----------|-------|-------------------------------------|
| Metalli       | Mercurio | mg/kg | 1                                   |
|               | Piombo   | mg/kg | 100                                 |
|               | Rame     | mg/kg | 120                                 |
|               | Zinco    | mg/kg | 150                                 |

Tabella 7.1 – Analiti da ricercare nei terreni e limiti di riferimento

Nel caso venissero rilevati superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione per il Mercurio si procederà alla determinazione della speciazione individuando Mercurio elementare, Cloruro di Mercurio e Metilmercurio.

Su n. 3 campioni di terreno verranno determinati il pH ed il Foc; verrà inoltre prelevato un campione di terreno per la determinazione della analisi granulometrica.

Infine, nel caso si rilevasse la presenza di materiale di riporto si procederà al campionamento per sottoporlo ad analisi chimica di laboratorio sia come terreno secondo il set analitico sopra riportato sia al test di cessione ai sensi del D.M. 05/02/98, determinando i seguenti parametri:

| Set analitico test di cessione      | U,M,                | Allegato 3 D.M. 05/02/98 |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Ph                                  | unità pH            | 2,5<>12,0                |
| Richiesta chimica di ossigeno (COD) | mg/l O <sub>2</sub> | 30                       |
| Arsenico                            | µg/l                | 50                       |
| Berillio                            | µg/l                | 10                       |
| Bario                               | mg/l                | 10                       |
| Cadmio                              | µg/l                | 5                        |
| Cobalto                             | µg/l                | 250                      |
| Cromo                               | µg/l                | 50                       |
| Cromo esavalente                    | µg/l                | -                        |
| Mercurio                            | µg/l                | 1                        |
| Nichel                              | µg/l                | 10                       |
| Piombo                              | µg/l                | 50                       |
| Rame                                | mg/l                | 0,05                     |
| Selenio                             | µg/l                | 10                       |
| Zinco                               | mg/l                | 3                        |
| Vanadio                             | µg/l                | 250                      |
| Cianuri                             | mg/l                | 50                       |
| Fluoruri                            | mg/l                | 1,5                      |
| Nitrati                             | mg/l                | 50                       |
| Solfati                             | mg/l                | 250                      |
| Cloruri                             | mg/l                | 100                      |
| Amianto                             | mg/l                | -                        |

Tabella 7.2 – Analiti da ricercare nel test di cessione e limiti di riferimento

### 7.3. BONIFICA SERBATOIO INTERRATO

Le notizie storiche sull'area testimoniano la presenza di un serbatoio interrato nell'area dell'ingresso al sito da Via Cavallotti. Non si hanno notizie relativamente alla sua dismissione e bonifica.

Si prevede di procedere con:

- prova Gas free;
- bonifica del serbatoio mediante lavaggio idrodinamico interno e recupero di tutti i reflui per l'avvio a successivo smaltimento;
- Prova di tenuta del serbatoio e delle linee di adduzione alla centrale termica.

Il serbatoio sarà comunque oggetto di rimozione in fase successiva alla caratterizzazione.

Pertanto, una volta rimosso si procederà alla verifica dei terreni di alloggiamento.

## 8. CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce il Piano di caratterizzazione ai sensi del D.Lgs 152/06 redatto per l'area denominata "Ex Buon Pastore" sita in Via Cavallotti – Via Pellettier nel comune di Monza (MB).

A seguito del riscontro di una potenziale contaminazione nei suoli superficiali durante l'esecuzione di una indagine preliminare in data 02/05/2019 la BP REAL ESTATE s.r.l., in qualità di proprietario e soggetto interessato, ha trasmesso agli Enti la comunicazione di potenziale contaminazione in qualità di soggetto non responsabile della contaminazione.

L'indagine ambientale preliminare del 2019 ha previsto la realizzazione di n. 14 trincee esplorative spinte sino alla profondità massima di 2,80 m con prelievo di n. 22 campioni di terreno sottoposti ad analisi chimica di laboratorio per la verifica della conformità alle CSC.

Le analisi hanno evidenziato la non conformità di n. 4 campioni superficiali per i parametri Mercurio, Piombo, Rame e Zinco prelevati nelle trincee S6, S7, S11 e S12, ubicate nel Foglio 55 al mappale 123 (ora 296) del catasto terreni.

Ai fini di completare il modello concettuale sito specifico si propone nel presente piano di caratterizzazione la realizzazione di una indagine ambientale finalizzata alla definizione della estensione della potenziale contaminazione nei suoli superficiali.

A tal fine si prevede di realizzare n. 16 trincee in corrispondenza dei punti non conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione con prelievo di n. 16 campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio per la ricerca di Mercurio, Piombo, Rame e Zinco.

Inoltre, verranno determinati su n. 3 campioni il Foc ed il pH, oltre alla granulometria su un campione rappresentativo dei suoli superficiali.

Infine, data la presenza di un serbatoio interrato nell'area prossima all'ingresso di Via Cavallotti si prevede la sua bonifica e prova di tenuta in vista della futura rimozione.

Verbania, Marzo 2024

Roberto Michetti

Geologo



## **ALLEGATI**

**ALLEGATO 1 - Notifica di potenziale contaminazione BP Real Estate s.r.l.**

Modello di comunicazione da trasmettere qualora il soggetto non responsabile della potenziale contaminazione (proprietario o gestore dell'area), rilevi il superamento o il pericolo concreto e attuale del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

Art. 245 – comma 2 - d.lgs 3 aprile 2006, n. 152

Da trasmettere d a parte del **SOGGETTO NON RESPONSABILE DELLA POTENZIALE CONTAMINAZIONE**

a Comune, Provincia, ARPA Lombardia

Alla Regione la scheda va trasmessa unitamente al piano della caratterizzazione solo quando, è stato accertato il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC),

**Regione Lombardia**

Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti

Unità Organizzativa Tutela Ambientale

Via Galvani, 27

20124 MILANO

fax 02.6765.7013

**OGGETTO:** Comunicazione ai sensi del comma 2 dell'art. 245 del d.lgs 152/2006  
Comunicazione del soggetto non responsabile dell'inquinamento (proprietario o gestore dell'area) a seguito del rilevamento del superamento o del pericolo concreto e attuale del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

|                                             |                    |
|---------------------------------------------|--------------------|
| Soggetto Interessato                        | Bp Real Estate Srl |
| Data e ora in cui è stato rilevato il fatto | 02/05/2019         |

|                                          |                                     |            |
|------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Denominazione del sito interessato       | Area Ex Buonpastore, Via Cavallotti |            |
| Comune (Provincia)                       | Monza                               |            |
| Indirizzo del sito interessato           | Via Cavallotti 22                   |            |
| Tavola CTR                               | Coord X                             | Tavola CTR |
| Proprietario/i del sito                  | Bp Real Estate Srl                  |            |
| Estremi catastali                        | Foglio 55 part. 123                 |            |
| Superficie stimata dell'area interessata | 3000 mq                             |            |
| Destinazione d'uso prevista dal PRG      | Verde pubblico                      |            |

Breve descrizione di quanto rilevato:

In alcuni campioni di terreno prelevati nel primo metro di profondità dal piano campagna è stato rilevato il superamento dei limiti della colonna A (verde pubblico, privato e residenziale) di cui al D.Lgs. 152/2006, Parte IV, titolo V, All. 5, Tab. .

I campioni prelevati a profondità superiore al metro risultano invece conformi.

La situazione riscontrata è da ricondurre a contaminazione storica.

**Tipologia del sito (barrare la casella)**

|                                                                                                 |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Attività mineraria                                                                              | <input type="checkbox"/>            |
| Impianti di stoccaggio o di adduzione idrocarburi                                               | <input type="checkbox"/>            |
| Impianti di cui agli artt. 31 e 33 dell'ex d.lgs 22/97 (ora artt. 214 e 216 del d.lgs 152/2006) | <input type="checkbox"/>            |
| Aree industriali in attività                                                                    | <input type="checkbox"/>            |
| Aree industriali dismesse o comunque inattive                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Discariche non autorizzate                                                                      | <input type="checkbox"/>            |
| Discariche autorizzate                                                                          | <input type="checkbox"/>            |
| Rilascio accidentale                                                                            | <input type="checkbox"/>            |
| Aree agricole                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Altro (specificare: <u>VERDE PRIVATO</u> )                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> |

**Descrizione delle misure necessarie di prevenzione da eseguire:**

Non si ritengono necessarie misure di prevenzione da porre in atto.

La BP Real estate, proponente del Programma Integrato di Intervento sull'area in questione, si attiverà per le procedure di bonifica in qualità di soggetto non responsabile, nei tempi previsti dalla norma.

**Si allega**

Relazione di quanto rilevato e descrizione dei fattori che hanno determinato il superamento o il pericolo concreto e attuale del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione, comprensiva dell'indicazione delle matrici ambientali coinvolte, della tipologia dei contaminanti che possono determinare la contaminazione dell'area, o che l'hanno determinata corredata da una cartografia dell'area interessata.

Data...

03/05/2018

Firma...

  
**BP REAL ESTATE SRL**

Si richiama di seguito quanto previsto dalla normativa:

comma 2, art. 245, d.lgs 152/2006: Fatti salvi gli obblighi del responsabile della potenziale contaminazione di cui all'articolo 242, il proprietario o il gestore dell'area che rilevi il superamento o il pericolo concreto e attuale del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) deve darne comunicazione alla regione, alla provincia ed al comune territorialmente competenti e attuare le misure di prevenzione secondo la procedura di cui all'articolo 242. La provincia, una volta ricevute le comunicazioni di cui sopra, si attiva, sentito il comune, per l'identificazione del soggetto responsabile al fine di dar corso agli interventi di bonifica. E' comunque riconosciuta al proprietario o ad altro soggetto interessato la facoltà di intervenire in qualunque momento volontariamente per la realizzazione degli interventi di bonifica necessari nell'ambito del sito in proprietà o disponibilità.

Area Ex -- Buon Pastore Monza

Relazione a corredo comunicazione ai sensi comma 2, art. 245 D.Lgs. 152/2006

Il comparto denominato "Ex Buon Pastore" in Comune di Monza non è stato interessato da attività edilizie documentate negli ultimi 10 anni.

La nuova proprietà è subentrata nel Luglio 2017 senza aver effettuato al momento nessun intervento, se non le indagini preliminari propedeutiche alla presentazione del P.I.I.

Nell'ambito della caratterizzazione ambientale dei terreni, ai sensi del D.Lgs. 152/2006, dell'area oggetto di Programma Integrato Intervento, ed in particolare a supporto della predisposizione del rapporto preliminare per la verifica di assoggettabilità alla VAS, sono stati prelevati dei campioni di terreno, distribuiti nell'ambito della medesima area come da planimetria allegata.

Tali campioni di terreno, prelevati a varie profondità dal piano campagna, sono stati sottoposti ad analisi chimica per la verifica del rispetto dei limiti di cui al D.Lgs. 152/2006, Parte IV, titolo V, Allegato 5, Tabella 1, ed in particolare alla colonna A (verde pubblico, privato e residenziale).

In tali verifiche si è riscontrato il superamento dei limiti previsti relativamente ai parametri Mercurio, Piombo, Rame e Zinco, in alcuni dei campioni prelevati nel primo metro di profondità dal piano campagna nella circoscritta zona centrale dell'area verde che occupa la porzione più orientale del mappale n. 123.

I campioni prelevati negli stessi punti, ma più in profondità, sono risultati, invece, conformi ai limiti della medesima tabella.

Il superamento dei limiti risulta quindi circoscritto sia arealmente che in profondità, interessando una superficie stimabile in circa 2500/3000 m<sup>2</sup>.

Dato lo stato dei luoghi (prato) privo di ogni tipo di struttura e/o insediamento, non vi sono evidenze che possano ricondurre ai fattori che hanno determinato il superamento dei limiti sopracitati, né tantomeno sono noti eventi accidentali che possano aver causato la contaminazione.

Il fenomeno è quindi da ricondurre ad una contaminazione storica per la quale sull'area non si riscontrano, allo stato attuale, trattandosi di area in disuso, priva di libero accesso, attività o situazioni in grado di determinare incremento o diffusione della contaminazione.

Per il medesimo motivo non si ritiene necessaria la messa in atto di misure precauzionali o di messa in sicurezza, data l'evidente storicità della contaminazione.

La BP Real Estate srl, proponente del Programma Integrato di intervento sull'area in questione, si attiverà per le procedure di bonifica in qualità di soggetto non responsabile, nei tempi previsti dalla normativa.

Monza, 08/05/2019

BP REAL ESTATE SRL

AREA EX BUON PASTORE - MONZA

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE - scala 1:1.000



Trincee esplorative per prelievo  
campioni di terreno a scopo di  
caratterizzazione ambientale

Punti di prelievo con superamento  
limiti Colonna A (profondità tra  
0.0 e -1 m da p.c.)

**ALLEGATO 2 - Risultati dell'indagine preliminare ambientale volta alla verifica della qualità del suolo e  
sottosuolo ai sensi del D.Lgs 152/2006 – Maggio 2019**

REGIONE LOMBARDIA - PROVINCIA MONZA BRIANZA

**COMUNE DI MONZA**



PROGETTO:

**PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO  
AREA "EX BUON PASTORE"  
Via Cavallotti – Via Pellettier**

**PROPOSTA DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

ELABORATO:

**INDAGINE PRELIMINARE AMBIENTALE VOLTA ALLA VERIFICA DELLA  
QUALITÀ DEL SUOLO E SOTTOSUOLO  
AI SENSI DEL D. LGS. 152/2006 E S.M.I.**

COMMITTENTE:

**BP REAL ESTATE**  
Corso C.Colombo, 10  
20144 Milano

Verbania, maggio 2019

Dott. Geol. Roberto Michetti



**Studio GeA Geologi Associati**

Anna Cristina • Stefano Fardelli • Roberto Michetti  
C.so Cairoli, 46 • 28921 Verbania Intra (VB)  
Tel.: 0323516236 • Fax: 0323515962  
E-mail: [studiogea@fastwebnet.it](mailto:studiogea@fastwebnet.it) • P.IVA: 01927120038



## **INDICE**

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PREMESSA</b>                                        | <b>1</b>  |
| <b>2. STATO DELL'AREA</b>                                 | <b>1</b>  |
| <b>3. SITUAZIONE LITOSTRATIGRAFICA</b>                    | <b>2</b>  |
| <b>4. OSSERVAZIONE DEI TERRENI E PRELIEVO DI CAMPIONI</b> | <b>12</b> |
| <b>5. SET DI PARAMETRI</b>                                | <b>14</b> |
| <b>6. RISULTATI DELLE ANALISI</b>                         | <b>14</b> |
| <b>7. CONCLUSIONI</b>                                     | <b>17</b> |

## **1. PREMESSA**

La presente relazione costituisce l'indagine preliminare ambientale volta alla verifica della qualità del suolo e sottosuolo, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., da svolgersi nell'ambito della relazione di Verifica di assoggettabilità alla VAS relativamente al Programma Integrato di intervento (P.I.I.) area "Ex Buon Pastore", Via Cavallotti – Via Pellettier, in Comune di Monza.

Allo scopo si è operato con le verifiche necessarie, sviluppate attraverso l'esame della documentazione progettuale disponibile e le analisi di competenza condotte per la contestuale stesura della relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e sismica (ai sensi del D.M.17.01.2018), cui si rimanda con specifico riferimento alla caratterizzazione idrogeomorfologica dell'area oggetto del PII..

La presente relazione illustra i criteri e le modalità operative applicati per la caratterizzazione in questione, nonché gli esiti derivati dall'analisi.

## **2. STATO DEI LUOGHI**

L'area denominata "Ex Buon Pastore" si distribuisce nelle immediate vicinanze del centro cittadino di Monza, dove risulta compresa tra Via Felice Cavallotti a sud e Via S.Maria Pelletier a est.

Trattasi di una estesa superficie censita ai mappali n.120-121-123-242-243-284 e 291 del Foglio 55 C.T., attualmente corrispondenti ad un'estesa area in stato di abbandono su cui sorgono, nel settore più occidentale, una Chiesa sconsacrata a sagoma panottica attorno a cui si sviluppano diversi immobili, di fatto collegati tra loro, un tempo ospitanti anche strutture di accoglienza, una scuola, ecc., costituenti un articolato complesso edilizio civile/religioso.

La restante porzione ad est dell'edificio, corrisponde tuttora ad un'area a prato con anche essenze di alto fusto, specie a ridosso del confine orientale.

Si tratta di un insediamento in disuso da decenni, in cui non è noto lo svolgimento in passato di attività produttive.

Solo al vertice SE, in corrispondenza del mappale n.291, esternamente al muro di cinta che perimetra il parco a verde, era presente un distributore di carburante, il cui sito, dopo la dismissione dell'impianto (2009), è stato oggetto di apposita indagine ambientale per la verifica della conformità alla destinazione d'uso residenziale, come certificato dalla documentazione di ARPA prot. 10326/09 del 28.01.2009 allegata alla presente.

Una valutazione circa potenziali fonti di inquinamento va pertanto esclusivamente ricondotta al passato utilizzo delle strutture annesse alla Chiesa ed alle attività di culto, accoglienza, ricreative, ecc. che vi si sono negli anni svolte sino all'abbandono.

In tal senso è stata rilevata la presenza di una cisterna interrata posta nei pressi dell'ingresso pedonale su Via Cavallotti, adiacente alla centrale termica annessa al fabbricato contraddistinto da un lungo porticato sul prospetto est.

Di tale cisterna non sono attualmente note dimensioni e profondità; tale situazione sarà da accertare in merito a potenziali inquinamenti legati a sversamenti accidentali di oli combustibili, nonché a perdite dal serbatoio medesimo, secondo le procedure di rimozione/bonifica previste dalla norma, e da concordarsi con gli Enti, tenuto conto anche del fatto che l'area ove è presente la medesima cisterna interrata ricade nella fascia di rispetto del pozzo idropotabile di Via Arnaldo da Brescia.

Infine, dato l'utilizzo pregresso del sito, in relazione alle caratteristiche della circolazione sotterranea nell'area, con falda acquifera a circa 30 m di profondità dal piano campagna (cfr.: Relazione Geologica), non si è ritenuto che nell'area possano essersi verificati eventi accidentali in grado di raggiungere e contaminare la falda medesima.

### **3. SITUAZIONE LITOSTRATIGRAFICA**

Posto che nell'areale in cui si inserisce in sito oggetto di trasformazione il sottosuolo è costituito dai depositi fluvioglaciali della cosiddetta denominata "Unità di Guanzate", dati da ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa o sabbioso limosa, per verificare la situazione litostratigrafica locale nell'ambito dei lotti di intervento, sono stati eseguiti alcuni scavi geognostici mediante escavatore, così da consentire un esame diretto dei terreni, sia volto alla caratterizzazione geotecnica dei depositi (come descritto nella citata relazione geologica), sia volto ad ottenere anche riscontri visivi ed organolettici sui materiali presenti in sito, compresi i materiali di riporto localmente osservabili nell'intorno dei fabbricati.

Sono state quindi eseguite le trincee esplorative rappresentate nella planimetria di cui alla figura 1, distribuite in maniera omogenea sia rispetto alle aree oggetto di futura edificazione, sia rispetto alle aree di sistemazione a verde di pertinenza.

I riscontri dell'osservazione dei terreni messi direttamente a giorno negli scavi, che hanno raggiunto profondità comprese tra 1.5÷2.8 m dal piano campagna, sono sinteticamente riassunti negli schemi di seguito rappresentati.

In ciascuna trincea sono stati prelevati i campioni di terreno poi sottoposti ad analisi chimica presso laboratorio accreditato, al fine della relativa caratterizzazione ambientale, come di seguito specificato.

## Mappa catastale



-  Trincee esplorative per prelievo campioni di terreno a scopo di caratterizzazione ambientale
-  Cisterna interrata

Figura 1  
Area "Ex Buon Pastore" - Monza  
Planimetria con ubicazione punti di indagine  
Scala 1:1.000

| <b>S1</b>                                                                          |                                              |                                                                                     |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                      | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                     |               |
| 0.0 ÷ 2.0                                                                          |                                              | Materiale di riporto                                                                | S1R<br>0-2 m  |
| 2.0 ÷ 2.5                                                                          |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocreo                                       | S1<br>2-2.5 m |
|  |                                              |  |               |

| <b>S2</b>                                                                           |                                              |                                                                                      |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                       | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                      |                 |
| 0.0 ÷ 1.5                                                                           |                                              | Materiale di riporto                                                                 | S2R<br>0-1.5 m  |
| 1.5 ÷ 2.6                                                                           |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocreo                                        | S2<br>1.5-2.6 m |
|  |                                              |  |                 |

| <b>S3</b>                                                                         |                                              |                                                                                     |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                     | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                     |              |
| 0.0 ÷ 1.0                                                                         |                                              | Materiale di riporto                                                                | S3R<br>0-1 m |
| 1.0 ÷ 2.0                                                                         |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                     | S3<br>1-2 m  |
|  |                                              |  |              |

| <b>S4</b>                                                                           |                                              |                                                                                      |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                       | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                      |                |
| 0.0 ÷ 0.8/1.0                                                                       |                                              | Materiale di riporto                                                                 | S4R<br>0-0.8 m |
| 0.8/1.0 ÷ 2.3                                                                       |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                      | S4<br>1-2.3 m  |
|  |                                              |  |                |

| <b>S5</b>                                                                          |                                              |                                                                                     |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                      | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                     |               |
| 0.0 ÷ 0.8/1.0                                                                      |                                              | Materiale di riporto                                                                | S5R<br>0-1 m  |
| 0.8/1.0 ÷ 2.8                                                                      |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                     | S5<br>1-2.8 m |
|  |                                              |  |               |

| S6                     |                                       |                                                 |                 |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|
| Profondità (m da p.c.) | Stratigrafia e denominazione campione |                                                 |                 |
| 0.0 ÷ 0.4              |                                       | Materiale di riporto                            | S6R<br>0-0.4 m  |
| 0.4 ÷ 0.8              |                                       | Coltre eluviale                                 | S6<br>0.4-1.8 m |
| 0.8 ÷ 1.8              |                                       | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo |                 |





| <b>S7</b>                                                                         |                                              |                                                                                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                     | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                     |                 |
| 0.0 ÷ 0.8                                                                         |                                              | Coltre eluviale                                                                     | S7<br>0-0.8 m   |
| 0.8 ÷ 1.8                                                                         |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                     | S7<br>0.8-1.8 m |
|  |                                              |  |                 |

| <b>S8</b>                                                                           |                                              |                                                                                      |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                       | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                      |                 |
| 0.0 ÷ 0.8                                                                           |                                              | Materiale di riporto                                                                 | S8R<br>0-0.8 m  |
| 0.8 ÷ 1.8                                                                           |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                      | S8<br>0.8-1.8 m |
|  |                                              |  |                 |

| <b>S9</b>                                                                         |                                              |                                                                                    |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                     | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                    |                 |
| 0 ÷ 0.5                                                                           |                                              | Coltre eluviale                                                                    | -               |
| 0.5 ÷ 1.5                                                                         |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                    | S9<br>0.5-1.5 m |
|  |                                              |  |                 |

| <b>S10</b>                                                                          |                                              |                                                                                      |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                       | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                      |              |
| 0 ÷ 0.9/1                                                                           |                                              | Coltre eluviale                                                                      | S10<br>0-1 m |
| 0.9/1 ÷ 2.8                                                                         |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                      | -            |
|  |                                              |  |              |

| <b>S11</b>                                                                         |                                              |                                                                                     |                |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                      | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                     |                |
| 0 ÷ 0.8/1.0                                                                        |                                              | Coltre eluviale                                                                     | S11<br>0-1 m   |
| 0.8/1.0 ÷ 2.7                                                                      |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                     | S11<br>1-2.7 m |
|  |                                              |  |                |

| <b>S12</b>                                                                          |                                              |                                                                                      |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                       | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                      |                  |
| 0 ÷ 0.5/0.6                                                                         |                                              | Coltre eluviale                                                                      | S12<br>0-0.6 m   |
| 0.5/0.6 ÷ 2.1                                                                       |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocraceo                                      | S12<br>0.6-2.1 m |
|  |                                              |  |                  |

| <b>S13</b>                                                                         |                                              |                                                                                     |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                      | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                     |                          |
| 0 ÷ 1.5                                                                            |                                              | Terreno di riporto (terreno agrario sino a 1m, poi terreno di riporto grossolano)   | S13 0-1 m<br>S13 1-1.5 m |
| 1.5 ÷ 2.2                                                                          |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocreo                                       | ---                      |
|  |                                              |  |                          |

| <b>S14</b>                                                                          |                                              |                                                                                      |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Profondità (m da p.c.)</b>                                                       | <b>Stratigrafia e denominazione campione</b> |                                                                                      |           |
| 0 ÷ 1.0                                                                             |                                              | Coltre eluviale                                                                      | S14 0-1 m |
| 1.0 ÷ 2.0                                                                           |                                              | Ghiaie sabbiose e ciottolose, di colore ocreo                                        | ---       |
|  |                                              |  |           |

In sintesi, la situazione riscontrata è così schematizzabile:

I depositi naturali, in tutta l'area investigata, sono costituiti da ghiaie sabbiose e ciottolose di colore ocreo, in genere accompagnati ad uno strato più superficiale di coltre eluviale di spessore sempre inferiore al metro.

Nella porzione settentrionale dell'area, negli scavi eseguiti nella zona a tergo della chiesa sconsacrata e del fabbricato denominato "Villa Angela" (S1-S2-S3-S4-S5), al di sopra dei terreni naturali sono presenti materiali rimaneggiati/riportati, essenzialmente riconoscibili per la presenza di frammenti di laterizi, e che hanno spessore mediamente intorno al metro (sino a 2 m in S1).

Terreni di riporto (per uno spessore sempre inferiore al metro) sono stati rinvenuti anche in S8, nonché in S6 nella zona centrale del parco, ed in S13.

In tutti i punti indagati non si sono osservate venute d'acqua o presenza di terreni saturi.

#### 4. OSSERVAZIONE DEI TERRENI E PRELIEVO DI CAMPIONI

In base a quanto osservato nelle trincee si è scelto di eseguire uno o più campioni nell'ambito della profondità investigata, mantenendo comunque separati lo strato di coltre eluviale, lo strato di riporti (laddove riscontrati), nonché i sottostanti depositi di ghiaie sabbiose e ciottolose ocracee.

Per gli strati superficiali sono state prelevate alcune aliquote lungo le pareti di scavo, poi miscelate per formare un campione medio composito; per lo strato più profondo, sono state aggiunte alle aliquote prelevate lungo le pareti di scavo, le aliquote prelevate dal fondo, per formare, anche in tal caso un campione medio composito.

Ciascun campione è stato vagliato in sito e la frazione passante al setaccio 2 cm è stata riposta in contenitori di vetro sigillati, etichettati e recapitati presso il laboratorio di analisi COMIE S.r.l. di Sizzano (NO) – accreditamento ACCREDIA n.0346.

I campioni sono stati denominati in base allo scavo di prelievo e alla relativa profondità rappresentativa.

Di seguito si riportano alcune foto rappresentative delle fasi di selezione e campionamento dei terreni poi sottoposti a verifiche analitiche.

|                                                                                         |                                                                                      |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|      |  |  |
| <p>Scavo S1<br/>Campione medio composito<br/><b>S1 2-2.5 m</b><br/>Terreno naturale</p> | <p>Scavo S3<br/>Campione medio composito<br/><b>S3 0-1 m</b><br/>riporto</p>         | <p>Scavo S4<br/>Campione medio composito<br/><b>S4 0-1 m</b><br/>riporto</p>          |

|                                                                                           |                                                                                           |                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |         |                                  |
| <p>Scavo S6<br/>Campione medio composito<br/><b>S6 0.4-1.8 m</b><br/>Terreno naturale</p> | <p>Scavo S7<br/>Campione medio composito<br/><b>S7 0.8-1.8 m</b><br/>Terreno naturale</p> | <p>Scavo S8<br/>Campioni medio compositi<br/><b>S8 0-0.8 m</b> riporto<br/><b>S8 0.8-1.8 m</b> terreno naturale</p> |

|                                                                                         |                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |       |
| <p>Scavo S10<br/>Campione medio composito<br/><b>S10 0-1.0</b><br/>terreno naturale</p> | <p>Scavo S12<br/>Campione medio composito<br/><b>S12 0-0.6 m</b><br/>Terreno naturale</p> |

## **5. SET DI PARAMETRI**

Non essendo noti pregressi utilizzi produttivi dell'area, né potenziali fenomeni di contaminazione, il set di parametri di indagine è stato quello standard, comprendente metalli ed idrocarburi, oltre all'amianto, con riferimento al D.Lgs. 152/2006, Parte IV, titolo V, Allegato 5, Tabella 1.

In relazione alla futura destinazione residenziale/commerciale e verde pubblico dell'area oggetto del P.I.I., i limiti di riferimento sono quelli definiti alla colonna A (verde pubblico, privato e residenziale) della citata tabella 1.

Sono stati quindi determinati i seguenti contaminanti chimici:

Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo esavalente, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco  
Idrocarburi Pesanti C>12  
Amianto.

## **6. RISULTATI DELLE ANALISI**

I risultati delle analisi chimiche, unitamente ai metodi analitici adottati dal laboratorio, sono dettagliatamente riportati negli allegati rapporti di prova.

Di seguito, in forma tabellare, il quadro sintetico dei risultati delle analisi svolte, rapportati con i limiti della citata tabella 1, da cui si evince che i valori riscontrati in 4 dei 22 campioni di terreno prelevati, hanno evidenziato il superamento dei limiti previsti per la colonna A, ossia per le *"aree ad uso verde pubblico, privato, residenziale"*, relativamente ai seguenti parametri: Mercurio, Piombo, Rame e Zinco; gli stessi valori rientrano invece nei limiti accettabili per la colonna B, ossia per l'*"Uso industriale e/o commerciale"*.

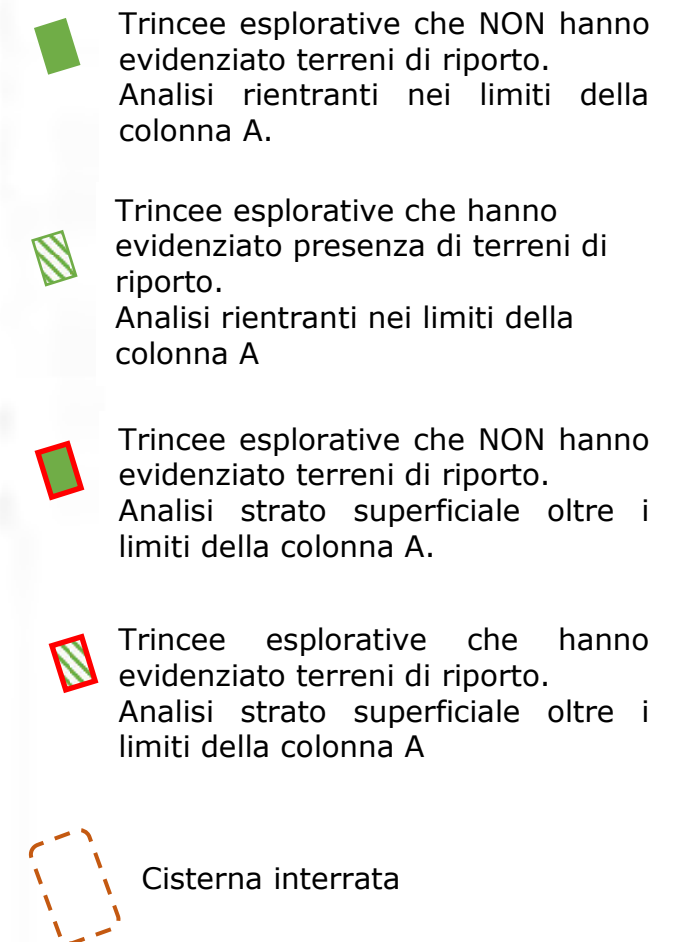
Tali superamenti si riferiscono a campioni superficiali, ossia prelevati nel primo metro di profondità dal piano campagna, nella circoscritta zona centrale dell'area verde che occupa la porzione più orientale del mappale n. 123 (scavi S6, S7, S11, S12).

I campioni prelevati negli stessi punti, ma più in profondità, sono risultati, invece, conformi ai limiti della medesima tabella.

Nella successiva figura 2 è riprodotta una sintesi grafica degli esiti della descritta caratterizzazione.

| SINTESI RISULTATI ANALISI CHIMICHE                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                             |  |
|-----------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|--|
| Concentrazioni rinvenute nei campioni esaminati<br>(mg/kg s.s.) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Limiti D.Lgs. 152/06<br>parte quarta, Titolo V,<br>All.5 Tab.1 (mg/Kg s.s.) |  |

| Prova                          | S1R<br>0-2<br>m | S1<br>2-2,5<br>m | S2R<br>0-1,5<br>m | S2<br>1,5-2,6<br>m | S3R<br>0-1<br>m | S3<br>1-2<br>m | S4R<br>0-0,8<br>m | S4<br>1-2,3<br>m | S5R<br>0-1<br>m | S5<br>1-2,8<br>m | S6R<br>0-0,4<br>m | S6<br>0,4-1,8<br>m | S7<br>0-0,8<br>m | S7<br>0,8-1,8<br>m | S8R<br>0-0,8<br>m | S8<br>0,8-1,8<br>m | S9<br>0,5-1,5<br>m | S10<br>0-1<br>m | S11<br>0-1<br>m | S11<br>1-2,7<br>m | S12<br>0-0,6<br>m | S12<br>0,6-2,1<br>m | S13<br>0-1<br>m | S13<br>1-1,5<br>m | S14<br>0-1<br>m | Verde<br>pubblico e<br>residenziale | Uso<br>industriale<br>e/o<br>commerciale |
|--------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| Cromo<br>esavalente            | < 0.2           | < 0.2            | < 0.2             | < 0.2              | < 0.2           | < 0.2          | < 0.2             | < 0.2            | < 0.2           | < 0.2            | < 0.2             | < 0.2              | < 0.2            | < 0.2              | < 0.2             | < 0.2              | < 0.2              | < 0.2           | < 0.2           | < 0.2             | < 0.2             | < 0.2               | < 0.2           | < 0.2             | < 0.2           | 2                                   | 15                                       |
| Arsenico                       | < 5             | < 5              | 5,2               | 6,5                | < 5             | < 5            | 6,2               | 6,8              | < 5             | 6,3              | 6,8               | 7,1                | 7,7              | < 5                | < 5               | < 5                | 7,8                | < 5             | 7               | 6,5               | 5,5               | 8,4                 | < 5             | < 5               | < 5             | 20                                  | 50                                       |
| Cadmio                         | 0.22            | <0,2             | 0,25              | 0,25               | < 0.2           | < 0.2          | 0,38              | 0,26             | 0,35            | 0,28             | 0,65              | 0,35               | 1,4              | < 0.2              | 0,39              | < 0.2              | 0,38               | < 0.2           | 0,79            | 0,27              | 0,63              | 0,36                | < 0,2           | < 0,2             | < 0.2           | 2                                   | 15                                       |
| Cobalto                        | < 5             | < 5              | 5,9               | 6,3                | 5,1             | < 5            | 6,3               | 5,9              | 6,8             | 6,9              | 7,1               | 7,6                | 9                | < 5                | 5,8               | < 5                | 6,5                | < 5             | 8               | 5,4               | 8,1               | 7,8                 | < 5             | < 5               | < 5             | 20                                  | 250                                      |
| Cromo<br>totale                | 36,5            | 30,3             | 31,2              | 28,5               | 32,2            | 20,4           | 34,9              | 33,2             | 41              | 24,8             | 40,6              | 40,2               | 64,1             | 27,9               | 38,3              | 20,6               | 17,8               | 20,3            | 51,2            | 29,2              | 70,6              | 35,8                | 42,7            | 24,9              | < 15            | 150                                 | 800                                      |
| Mercurio                       | < 0.5           | < 0.5            | < 0.5             | < 0.5              | < 0.5           | < 0.5          | < 0.5             | 0,62             | < 0.5           | < 0.5            | 0,92              | < 0.5              | 0,96             | < 0.5              | 0,53              | < 0.5              | < 0.5              | < 0.5           | 1,1             | < 0.5             | 0,83              | 0,55                | < 0.5           | < 0,5             | < 0.5           | 1                                   | 5                                        |
| Nichel                         | < 35            | < 35             | < 35              | < 35               | < 35            | < 35           | < 35              | < 35             | < 35            | < 35             | < 35              | 43,5               | 36,3             | < 35               | < 35              | < 35               | < 35               | < 35            | < 35            | < 35              | 45,7              | 36,2                | < 35            | < 35              | < 35            | 120                                 | 500                                      |
| Piombo                         | 23              | <10              | 22,1              | 14,7               | 18,3            | < 10           | 82,8              | 10,5             | 53,5            | 10,7             | 118               | < 10               | 263              | 15,2               | 63                | < 10               | < 10               | 10,6            | 166             | 10,9              | 191               | 12,2                | 26,4            | 31,0              | < 10            | 100                                 | 1000                                     |
| Rame                           | 16,2            | <10              | 14,2              | 12,8               | 10,7            | < 10           | 37,2              | 11,6             | 34              | 13,9             | 84,5              | 15                 | 204              | 13,3               | 25,8              | < 10               | 15,3               | 10,6            | 173             | 16,5              | 151               | 19,5                | 10,8            | 16,0              | < 10            | 120                                 | 600                                      |
| Zinco                          | < 50            | < 50             | < 50              | < 50               | < 50            | < 50           | 87,4              | < 50             | 70,4            | < 50             | 143               | < 50               | 309              | < 50               | 60,8              | < 50               | < 50               | < 50            | 193             | < 50              | 143               | < 50                | < 50            | < 50              | < 50            | 150                                 | 1500                                     |
| Idrocarburi<br>pesanti<br>C>12 | < 25            | < 25             | < 25              | 40,4               | < 25            | < 25           | < 25              | < 25             | < 25            | < 25             | < 25              | < 25               | < 25             | < 25               | < 25              | < 25               | < 25               | < 25            | < 25            | < 25              | < 25              | < 25                | < 25            | < 25              | < 25            | 50                                  | 750                                      |
| Amianto                        | < 1000          | < 1000           | < 1000            | < 1000             | < 1000          | < 1000         | < 1000            | < 1000           | < 1000          | < 1000           | < 1000            | < 1000             | < 1000           | < 1000             | < 1000            | < 1000             | < 1000             | < 1000          | < 1000          | < 1000            | < 1000            | < 1000              | < 1000          | < 1000            | < 1000          | 1000                                | 1000                                     |



16

Il superamento dei limiti della colonna A, Tabella 1, della Parte IV, titolo V, Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006, risulta quindi circoscritto sia arealmente che in profondità, interessando una superficie stimabile in circa 2500/3000 m<sup>2</sup>.

Dato lo stato dei luoghi (prato) privo di ogni tipo di struttura e/o insediamento, non vi sono evidenze che possano ricondurre a specifici fattori che abbiano determinato il descritto superamento dei limiti sopra citati, né tantomeno è noto l'avvenimento di eventi accidentali che possano aver causato la contaminazione.

Il fenomeno è quindi da ricondurre ad una contaminazione storica, presumibilmente legata alla passata disposizione nell'area di materiali connessi con vecchi interventi edilizi o sistemazioni, o con parziali modellamenti/riquotature con terreni provenienti da altro sito, e per la quale non si riscontrano, allo stato attuale (trattandosi tra l'altro di un'area in disuso, priva di libero accesso), attività o situazioni in grado di determinarne un incremento o una diffusione.

Per il medesimo motivo non si ritiene necessaria la messa in atto di misure precauzionali o di messa in sicurezza, data l'evidente storicità della contaminazione.

Ad ogni buon conto, la BP Real Estate srl, proponente del Programma Integrato di Intervento sull'area in questione, ha già inviato agli Enti competenti la comunicazione ai sensi comma 2, art. 245 D.Lgs. 152/2006, in qualità di soggetto non responsabile (allegata in copia).

## **7. CONCLUSIONI**

L'indagine preliminare ambientale sviluppata nell'ambito della relazione di Verifica di assoggettabilità alla VAS relativamente al Programma Integrato di intervento (P.I.I.) riguardante l'Area "Ex-Buon Pastore", Via Cavallotti – Via Pellettier, in Comune di Monza, volta alla verifica della qualità del suolo e sottosuolo ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., ha evidenziato la generale conformità ai limiti imposti nel D.Lgs. n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale, eccezion fatta per il caso di alcuni campioni superficiali prelevati nella circoscritta zona centrale dell'area verde che occupa la porzione più orientale del mappale n. 123, che hanno evidenziato il superamento dei medesimi limiti accettabili per la colonna A relativamente ai parametri Mercurio, Piombo, Rame e Zinco.

Dati la tipologia e l'evidente storicità della contaminazione, nonché l'attuale stato di disuso dell'area, chiusa all'accesso, non si ritiene necessaria la messa in atto di misure precauzionali o di messa in sicurezza.

La BP Real Estate srl, proponente del Programma Integrato di Intervento sull'area in questione, ha comunque inviato agli Enti competenti, in data 03/05/2019, la comunicazione ai sensi comma 2, art. 245 D.Lgs. 152/2006, esprimendo al contempo la propria intenzione di dare avvio alle procedure di bonifica in qualità di soggetto non responsabile, nei tempi previsti dalla norma.

*Verbania, maggio 2019*

*Roberto Michetti*

*Geologo*



*Allegati:*

- *Rapporti analisi chimiche laboratorio Comie*
- *Documentazione ARPA per indagini ambientali area ex distributore (mappale 291)*
- *Comunicazione Art. 245 - comma 2 - D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152*

Rapporto di Prova n° 19LA11551 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S1R (0-2 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>86,9</b>      | ± 6.1      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>27,4</b>      | ± 4.1      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>72,6</b>      | ± 10.9     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>0,22</b>      | ± 0.09     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>36,5</b>      | ± 14.6     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>&lt; 0,5</b>  |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>23,0</b>      | ± 9.2      | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>16,2</b>      | ± 6.5      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>&lt; 50</b>   |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11551 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11552 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S1 (2-2,5 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>86,9</b>      | ± 6.1      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>35,1</b>      | ± 5.3      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>64,9</b>      | ± 9.7      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>30,3</b>      | ± 12.1     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>&lt; 0,5</b>  |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>&lt; 10</b>   |            | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>&lt; 10</b>   |            | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>&lt; 50</b>   |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11552 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11553 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S2R (0-1,5 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato | Incertezza | Limiti |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|-----------|------------|--------|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |           |            | L1     | - L2 |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | 87,8      | ± 6.2      |        |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | 21,6      | ± 3.2      |        |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | 78,4      | ± 11.8     |        |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | 5,2       | ± 1.3      | 50     | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | 0,25      | ± 0.10     | 15     | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | 5,9       | ± 2.4      | 250    | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | 31,2      | ± 12.5     | 800    | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | < 0,5     |            | 5      | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | < 35      |            | 500    | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | 22,1      | ± 8.9      | 1000   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | 14,2      | ± 5.7      | 600    | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | < 50      |            | 1500   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | < 25      |            | 750    | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | < 1000    |            | 1000   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11553 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11554 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S2 (1,5-2,6 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|-----------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |           |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | 87,6      | ± 6.1      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | 12,9      | ± 1.9      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | 87,1      | ± 13.1     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | 6,5       | ± 1.6      | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | 0,25      | ± 0.10     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | 6,3       | ± 2.5      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | 28,5      | ± 11.4     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | < 0,5     |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | < 35      |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | 14,7      | ± 5.9      | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | 12,8      | ± 5.1      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | < 50      |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | 40,4      | ± 8.1      | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | < 1000    |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11554 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11555 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S3R (0-1 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>83,2</b>      | ± 5.8      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>27,4</b>      | ± 4.1      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>72,6</b>      | ± 10.9     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>5,1</b>       | ± 2.0      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>32,2</b>      | ± 12.9     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>&lt; 0,5</b>  |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>18,3</b>      | ± 7.3      | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>10,7</b>      | ± 4.3      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>&lt; 50</b>   |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11555 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11556 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S3 (1-2 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|-----------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |           |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | 86,6      | ± 6.1      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | 21,6      | ± 3.2      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | 78,4      | ± 11.8     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | < 5       |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | < 5       |            | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | 20,4      | ± 8.2      | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | < 0,5     |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | < 35      |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | < 10      |            | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | < 10      |            | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | < 50      |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | < 25      |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | < 1000    |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11556 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11557 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S4R (0-0,8 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>85,7</b>      | ± 6.0      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>12,5</b>      | ± 1.9      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>87,5</b>      | ± 13.1     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>6,2</b>       | ± 1.6      | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>0,38</b>      | ± 0.15     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>6,3</b>       | ± 2.5      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>34,9</b>      | ± 14.0     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>&lt; 0,5</b>  |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>82,8</b>      | ± 33.1     | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>37,2</b>      | ± 14.9     | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>87,4</b>      | ± 35.0     | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11557 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11558 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S4 (1-2,3 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|-----------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |           |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | 88,6      | ± 6.2      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | 17,5      | ± 2.6      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | 82,5      | ± 12.4     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | 6,8       | ± 1.7      | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | 0,26      | ± 0.11     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | 5,9       | ± 2.4      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | 33,2      | ± 13.3     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | 0,62      | ± 0.25     | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | < 35      |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | 10,5      | ± 4.2      | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | 11,6      | ± 4.6      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | < 50      |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | < 25      |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | < 1000    |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11558 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11559 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S5R (0-1 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|-----------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |           |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | 85,6      | ± 6.0      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | 13,6      | ± 2.0      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | 86,4      | ± 13.0     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | < 5       |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | 0,35      | ± 0.14     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | 6,8       | ± 2.7      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | 41,0      | ± 16.4     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | < 0,5     |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | < 35      |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | 53,5      | ± 21.4     | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | 34,0      | ± 13.6     | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | 70,4      | ± 28.2     | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | < 25      |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | < 1000    |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11559 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11560 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S5 (1-2,8 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>88,6</b>      | ± 6.2      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>13,9</b>      | ± 2.1      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>86,1</b>      | ± 12.9     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>6,3</b>       | ± 1.6      | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>0,28</b>      | ± 0.11     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>6,9</b>       | ± 2.8      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>24,8</b>      | ± 9.9      | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>&lt; 0,5</b>  |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>10,7</b>      | ± 4.3      | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>13,9</b>      | ± 5.5      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>&lt; 50</b>   |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11560 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11561 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S6R (0-0,4 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>82,6</b>      | ± 5.8      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>16,8</b>      | ± 2.5      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>83,2</b>      | ± 12.5     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>6,8</b>       | ± 1.7      | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>0,65</b>      | ± 0.26     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>7,1</b>       | ± 2.8      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>40,6</b>      | ± 16.2     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>0,92</b>      | ± 0.37     | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>118</b>       | ± 47       | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>84,5</b>      | ± 33.8     | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>143</b>       | ± 57       | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11561 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Commerciale e Industriale e NON CONFORMI per i siti Verde pubblico, privato e residenziale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11540 del 29/04/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S6 (0,4-1,8 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|-----------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |           |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | 89,1      | ± 6.2      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | 15,6      | ± 2.3      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | 84,4      | ± 12.7     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | 7,1       | ± 1.8      | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | 0,35      | ± 0.14     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | 7,6       | ± 3.0      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | 40,2      | ± 16.1     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | < 0,5     |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | 43,5      | ± 17.4     | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | < 10      |            | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | 15,0      | ± 6.0      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | < 50      |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | < 25      |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | < 1000    |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11540 del 29/04/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11541 del 29/04/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S7 (0-0,8 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>76,3</b>      | ± 5.3      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>9,8</b>       | ± 1.5      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>90,2</b>      | ± 13.5     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>7,7</b>       | ± 1.9      | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>1,4</b>       | ± 0.5      | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>9,0</b>       | ± 3.6      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>64,1</b>      | ± 25.6     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>0,96</b>      | ± 0.39     | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>36,3</b>      | ± 14.5     | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>263</b>       | ± 105      | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>204</b>       | ± 82       | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>309</b>       | ± 124      | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11541 del 29/04/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11542 del 29/04/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S7 (0,8-1,8 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|-----------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |           |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | 87,1      | ± 6.1      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | 31,0      | ± 4.7      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | 69,0      | ± 10.3     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | < 5       |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | < 5       |            | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | 27,9      | ± 11.2     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | < 0,5     |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | < 35      |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | 15,2      | ± 6.1      | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | 13,3      | ± 5.3      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | < 50      |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | < 25      |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | < 1000    |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11542 del 29/04/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11543 del 29/04/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S8R (0-0,8 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                              | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|------------------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                                    |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| <b>Residuo secco a 105°C</b>       | %        | <b>86,1</b>      | ± 6.0      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| <b>Sopravaglio 2 mm</b>            | %        | <b>16,1</b>      | ± 2.4      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| <b>Sottovaglio 2 mm</b>            | %        | <b>83,9</b>      | ± 12.6     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| <b>Cromo esavalente</b>            | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| <b>Arsenico</b>                    | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Cadmio</b>                      | mg/kg ss | <b>0,39</b>      | ± 0.16     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Cobalto</b>                     | mg/kg ss | <b>5,8</b>       | ± 2.3      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Cromo</b>                       | mg/kg ss | <b>38,3</b>      | ± 15.3     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Mercurio</b>                    | mg/kg ss | <b>0,53</b>      | ± 0.21     | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Nichel</b>                      | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Piombo</b>                      | mg/kg ss | <b>63,0</b>      | ± 25.2     | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Rame</b>                        | mg/kg ss | <b>25,8</b>      | ± 10.3     | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Zinco</b>                       | mg/kg ss | <b>60,8</b>      | ± 24.3     | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Idrocarburi pesanti C&gt;12</b> | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| <b>Amianto</b>                     | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11543 del 29/04/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11544 del 29/04/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S8 (0,8-1,8 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>88,8</b>      | ± 6.2      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>29,0</b>      | ± 4.4      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>71,0</b>      | ± 10.7     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>20,6</b>      | ± 8.3      | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>&lt; 0,5</b>  |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>&lt; 10</b>   |            | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>&lt; 10</b>   |            | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>&lt; 50</b>   |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11544 del 29/04/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11545 del 29/04/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S9 (0,5-1,5 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>86,8</b>      | ± 6.1      |        |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>22,6</b>      | ± 3.4      |        |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>77,4</b>      | ± 11.6     |        |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>7,8</b>       | ± 1.9      | 50     | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>0,38</b>      | ± 0.15     | 15     | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>6,5</b>       | ± 2.6      | 250    | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>17,8</b>      | ± 7.1      | 800    | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>&lt; 0,5</b>  |            | 5      | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>&lt; 10</b>   |            | 1000   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>15,3</b>      | ± 6.1      | 600    | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>&lt; 50</b>   |            | 1500   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11545 del 29/04/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11546 del 29/04/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S10 (0-1 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>91,3</b>      | ± 6.4      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>31,0</b>      | ± 4.7      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>69,0</b>      | ± 10.4     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>20,3</b>      | ± 8.1      | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>&lt; 0,5</b>  |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>10,6</b>      | ± 4.2      | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>10,6</b>      | ± 4.2      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>&lt; 50</b>   |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11546 del 29/04/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11547 del 29/04/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S11 (0-1 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |            | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2         |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>83,0</b>      | ± 5.8      |        |   |            | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>8,6</b>       | ± 1.3      |        |   |            | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>91,4</b>      | ± 13.7     |        |   |            | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2          | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>7,0</b>       | ± 1.8      | 50     |   | 20         | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>0,79</b>      | ± 0.32     | 15     |   | 2          | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>8,0</b>       | ± 3.2      | 250    |   | 20         | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>51,2</b>      | ± 20.5     | 800    |   | 150        | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>1,1</b>       | ± 0.5      | 5      |   | <b>1</b>   | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120        | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>166</b>       | ± 66       | 1000   |   | <b>100</b> | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>173</b>       | ± 69       | 600    |   | <b>120</b> | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>193</b>       | ± 77       | 1500   |   | <b>150</b> | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50         | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000       | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11547 del 29/04/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11548 del 29/04/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S11 (1-2,7 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>87,7</b>      | ± 6.1      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>16,9</b>      | ± 2.5      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>83,1</b>      | ± 12.5     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>6,5</b>       | ± 1.6      | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>0,27</b>      | ± 0.11     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>5,4</b>       | ± 2.2      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>29,2</b>      | ± 11.7     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>&lt; 0,5</b>  |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>10,9</b>      | ± 4.4      | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>16,5</b>      | ± 6.6      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>&lt; 50</b>   |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11548 del 29/04/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11549 del 29/04/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S12 (0-0,6 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - L2 |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>81,1</b>      | ± 5.7      |        |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>12,1</b>      | ± 1.8      |        |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>87,9</b>      | ± 13.2     |        |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>5,5</b>       | ± 1.4      | 50     | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>0,63</b>      | ± 0.25     | 15     | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>8,1</b>       | ± 3.2      | 250    | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>70,6</b>      | ± 28.2     | 800    | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>0,83</b>      | ± 0.33     | 5      | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>45,7</b>      | ± 18.3     | 500    | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>191</b>       | ± 76       | 1000   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>151</b>       | ± 61       | 600    | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>143</b>       | ± 57       | 1500   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11549 del 29/04/2019

Pagina 2 di 2

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico  
Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA11550 del 08/05/2019

Ordine n : 19-003319

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S12 (0,6-2,1 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 12/04/2019 Data inizio prove : 15/04/2019  
 Data arrivo campione : 12/04/2019 Data fine prove : 27/04/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 19.3 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | <b>87,0</b>      | ± 6.1      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | <b>11,9</b>      | ± 1.8      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | <b>88,2</b>      | ± 13.2     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | <b>8,4</b>       | ± 2.1      | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | <b>0,36</b>      | ± 0.15     | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | <b>7,8</b>       | ± 3.1      | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | <b>35,8</b>      | ± 14.3     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | <b>0,55</b>      | ± 0.22     | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | <b>36,2</b>      | ± 14.5     | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | <b>12,2</b>      | ± 4.9      | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | <b>19,5</b>      | ± 7.8      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | <b>&lt; 50</b>   |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA11550 del 08/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA13017 del 10/05/2019

Ordine n : 19-003705

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S13 (0-1 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 23/04/2019 Data inizio prove : 29/04/2019  
 Data arrivo campione : 29/04/2019 Data fine prove : 10/05/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 16.9 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|-----------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |           |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | 84,1      | ± 5.9      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | 26,4      | ± 4.0      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | 73,7      | ± 11.1     |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | < 5       |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | < 5       |            | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | 42,7      | ± 17.1     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | < 0,5     |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | < 35      |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | 26,4      | ± 10.6     | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | 10,8      | ± 4.3      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | < 50      |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | < 25      |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | < 1000    |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA13017 del 10/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA13018 del 10/05/2019

Ordine n : 19-003705

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S13 (1-1,5 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 23/04/2019 Data inizio prove : 29/04/2019  
 Data arrivo campione : 29/04/2019 Data fine prove : 10/05/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 16.9 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                              | U.d.M.   | Risultato        | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|------------------------------------|----------|------------------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                                    |          |                  |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| <b>Residuo secco a 105°C</b>       | %        | <b>85,0</b>      | ± 6.0      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| <b>Sopravaglio 2 mm</b>            | %        | <b>44,0</b>      | ± 6.6      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| <b>Sottovaglio 2 mm</b>            | %        | <b>56,0</b>      | ± 8.4      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| <b>Cromo esavalente</b>            | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| <b>Arsenico</b>                    | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Cadmio</b>                      | mg/kg ss | <b>&lt; 0,2</b>  |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Cobalto</b>                     | mg/kg ss | <b>&lt; 5</b>    |            | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Cromo</b>                       | mg/kg ss | <b>24,9</b>      | ± 10.0     | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Mercurio</b>                    | mg/kg ss | <b>&lt; 0,5</b>  |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Nichel</b>                      | mg/kg ss | <b>&lt; 35</b>   |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Piombo</b>                      | mg/kg ss | <b>31,0</b>      | ± 12.4     | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Rame</b>                        | mg/kg ss | <b>16,0</b>      | ± 6.4      | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Zinco</b>                       | mg/kg ss | <b>&lt; 50</b>   |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| <b>Idrocarburi pesanti C&gt;12</b> | mg/kg ss | <b>&lt; 25</b>   |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| <b>Amianto</b>                     | mg/kg ss | <b>&lt; 1000</b> |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA13018 del 10/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260

Rapporto di Prova n° 19LA13019 del 10/05/2019

Ordine n : 19-003705

Pagina 1 di 2

 Committente : **BP REAL ESTATE S.r.l.**  
 Corso Cristoforo Colombo, 10  
 20144 - MILANO (MI)

**DATI DEL CAMPIONE :**

 Produttore : BP REAL ESTATE SRL  
 Descrizione : **S14 (0-1 m)**  
 Identificazione del campione : Terreno

**DATI DEL PRELIEVO :**

 Luogo di prelievo : **cantiere Area Buon Pastore - Comune di Monza**  
 Piano di campionamento : Effettuato dal cliente  
 Prelevato da : Cliente  
 Data prelievo : 23/04/2019 Data inizio prove : 29/04/2019  
 Data arrivo campione : 29/04/2019 Data fine prove : 10/05/2019  
 Temperatura di ricevimento del campione (temperatura superficiale misurata con un termometro ad infrarossi) : 16.9 °C

**LIMITI :**

 Riferimento di Legge : DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1  
 L2 limiti colonna A per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale  
 L1 limiti colonna B per siti ad uso Commerciale e Industriale

| Prova                    | U.d.M.   | Risultato | Incertezza | Limiti |   |      | LoQ  | LoD | Metodo                                            |
|--------------------------|----------|-----------|------------|--------|---|------|------|-----|---------------------------------------------------|
|                          |          |           |            | L1     | - | L2   |      |     |                                                   |
| Residuo secco a 105°C    | %        | 87,2      | ± 6.1      |        |   |      | 0.5  |     | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                        |
| Sopravaglio 2 mm         | %        | 50,3      | ± 7.6      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Sottovaglio 2 mm         | %        | 49,7      | ± 7.5      |        |   |      | 0.5  |     | DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II parte 1 |
| Cromo esavalente         | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | (*)MI-09-93/2017 Rev 1                            |
| Arsenico                 | mg/kg ss | < 5       |            | 50     |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cadmio                   | mg/kg ss | < 0,2     |            | 15     |   | 2    | 0.2  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cobalto                  | mg/kg ss | < 5       |            | 250    |   | 20   | 5    |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Cromo                    | mg/kg ss | < 15      |            | 800    |   | 150  | 15   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Mercurio                 | mg/kg ss | < 0,5     |            | 5      |   | 1    | 0.5  |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Nichel                   | mg/kg ss | < 35      |            | 500    |   | 120  | 35   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Piombo                   | mg/kg ss | < 10      |            | 1000   |   | 100  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Rame                     | mg/kg ss | < 10      |            | 600    |   | 120  | 10   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Zinco                    | mg/kg ss | < 50      |            | 1500   |   | 150  | 50   |     | EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014                   |
| Idrocarburi pesanti C>12 | mg/kg ss | < 25      |            | 750    |   | 50   | 25   |     | ISO 16703:2004                                    |
| Amianto                  | mg/kg ss | < 1000    |            | 1000   |   | 1000 | 1000 |     | (*)MI-08-01/2013 Rev 1                            |

Fine Rapporto di prova

La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura minimo k=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

I recuperi, se non diversamente specificato, sono conformi a quanto prescritto dal metodo, e non vengono utilizzati nel calcolo del risultato finale; i dati ottenuti in fase di validazione sono a disposizione del cliente presso il laboratorio.

La responsabilità del corretto e idoneo campionamento è a carico del Cliente.

Le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound.

I risultati sono riferiti al campione vagliato a 2 cm, le analisi sono effettuate sul campione tal quale per i parametri : Amianto, Idrocarburi leggeri &lt; 12, Idrocarburi pesanti &gt; 12, MTBE, Composti aromatici, Benzene e Solventi clorurati, per tutti gli altri parametri le analisi sono effettuate sul sotto vaglio 2 mm.

LoQ (limite di quantificazione), a fianco, se diverso è riportato il valore di LoD (limite di rilevabilità); il risultato preceduto dal simbolo "&lt;" indica un valore inferiore a LoD; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente ma solo nella sua forma completa, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio.

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Segue rapporto di prova 19LA13019 del 10/05/2019

Pagina 2 di 2

PARERI E INTERPRETAZIONI NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA :

I parametri analizzati sul campione presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 1 per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Commerciale e Industriale

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza della misura, senza considerare i recuperi, applicando il criterio lower bound per le sommatorie

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr. Andrea Fontana  
Chimico

Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta  
Sigillo n.260



Agenzia Regionale  
per la Protezione dell'Ambiente  
della Lombardia

Dipartimento provinciale di Monza e Brianza

Monza, 28/09/09

Prot. n° 10326/09

Al l'Ufficio Ecologia  
del Comune di  
via Annoni 14  
20052 Monza (MI)  
FAX 039/2359038

Amministrazione Provinciale di Milano  
Servizio Bonifiche Siti Contaminati  
C.so di Porta Vittoria, 27  
20124 Milano  
FAX 02/77403856

Spett.le  
Kuwait Petroleum Italia S.p.A.  
Via dell'Oceano Indiano 13  
00144 ROMA  
FAX 06/52071488

Spett.le  
PENTA PROGETTI s.r.l.  
Via B. Buozzi, 9/g  
10024 Moncalieri (TO)  
FAX 011/6405407

**Oggetto:** Indagini Ambientali

**Kuwait Petroleum Italia S.p.A. P.V. 1109 via Cavallotti, 20 - Monza**  
Nota inoltrata dalla Penta Progetti s.r.l. il 26.11.08 prot. 877/pt e pervenuta  
27.11.08 prot. 166977.

In riferimento alla nota da noi inoltrata in data 26.01.09 prot 8946 e riferita ai risultati analitici dei campioni di terreno prelevati presso il punto vendita citato in oggetto in data 11 e 12/12/08, si comunica che gli stessi risultano anche **conformi** alla destinazione d'uso residenziale ai sensi del D. Lgs. 152/06 Tabella 1 colonna A Allegato 5 Parte IV D.M. 471/99, per quanto riguarda i parametri analizzati.  
Distinti saluti.

Il Responsabile dell'U.O.  
Territorio ed Attività Integrate  
(Ing. Enrico Cigada)

Responsabile del procedimento: Ing. Enrico Cigada tel. 039/3946341  
Responsabile Istruttoria geom. Sebastiano Pupillo tel 039/3946359

Il Direttore del Dipartimento  
Dott. Ing. Angelo Pirovano





Agenzia Regionale  
per la Protezione dell'Ambiente  
della Lombardia

Dipartimento provinciale di Monza e Brianza

Monza, 26-01-2009

Prot. n° 8946/09

Al l'Ufficio Ecologia  
del Comune di  
via Annoni 14  
20052 Monza (MI)  
FAX 039/2359038

Amministrazione Provinciale di Milano  
Servizio Bonifiche Siti Contaminati  
C.so di Porta Vittoria, 27  
20124 Milano  
FAX 02/77403856

Spett.le  
Kuwait Petroleum Italia S.p.A.  
Via dell'Oceano Indiano 13  
00144 ROMA  
FAX 06/52071488

Spett.le  
PENTA PROGETTI s.r.l.  
Via B. Buozzi, 9/g  
10024 Moncalieri (TO)  
FAX 011/6405407

**Oggetto:** Indagini Ambientali

**Kuwait Petroleum Italia S.p.A. P.V. 1109 via Cavallotti, 20 - Monza**  
Nota inoltrata dalla Penta Progetti s.r.l. il 26.11.08 prot. 877/pt e pervenuta  
27.11.08 prot. 166977.

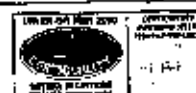
In riferimento alla nota pervenuta allo scrivente Dipartimento, si trasmette il parere  
espresso dal personale tecnico dell'Unità Operativa Territorio e Attività Integrate.

Distinti saluti.

Il Direttore del Dipartimento  
Dott. Ing. Angelo Provano

Responsabile del procedimento: Ing. Enrico Cigada tel. 039/3946341  
Responsabile istruttoria geom. Sebastiano Pupillo tel 039/3946359

Via Solferino, 16 - 20052 Monza (MI) tel. 039/3946311 - fax 039/3946319 - e-mail: [monza@arpalombardia.it](mailto:monza@arpalombardia.it)





Agenzia Regionale  
per la Protezione dell'Ambiente  
della Lombardia

Dipartimento provinciale di Monza e Brianza  
U.O. Territorio e Attività Integrate

### PARERE TECNICO

Indagini Ambientali

**Kuwait Petroleum Italia S.p.A. P.V. 1109 via Cavallotti, 20 - Monza**  
Nota inoltrata dalla Penta Progetti s.r.l. il 26.11.08 prot. 877/pt e pe venuta  
27.11.08 prot. 166977.

In riferimento alla nota citata in oggetto ed inoltrata dalla soc. Penta Progetti s.r.l. con la quale la stessa comunica la data di inizio delle attività di rimozione serbatoi presso il punto vendita Kuwait Petroleum Italia sito in Monza via F. Cavallotti, 20 il sottoscritto geom. Sebastiano Pupillo in qualità di tecnico dell'Unità Operativa Territorio e Attività Integrate ha provveduto ad eseguire dei sopralluoghi nei giorni 11 e 12/12/2008 presso l'impianto in questione al fine di presenziare Alle relative indagini ambientali e provvedere ai campionamenti del caso ;

Durante i sopralluoghi sono stati rimossi n. 7 serbatoi 4 sondaggi, raggiungendo diverse profondità e campionando diverse aliquote come da tabella sottodescritta

| Serbatoio | Contenuto              | MC  |
|-----------|------------------------|-----|
| 1         | SP                     | 10  |
| 2         | Sp                     | 10  |
| 3         | Diesel                 | 7   |
| 4         | Diesel                 | 7   |
| 5         | Combust. Riscaldamento | 5   |
| 6         | Olio Esausto           | 3   |
| 7         | Olio Mix               | 0.3 |

| Serbatoio | Campione      | Profondità m. |
|-----------|---------------|---------------|
| 1         | FS4           | 02.80         |
| 2         | FS3           | 02.80         |
| 3         | FS1           | 02.80         |
| 4         | FS2           | 02.80         |
| 5         | Non prelevato |               |
| 6         | FS7           | 02.00         |
| 7         | Non prelevato |               |



Agenzia Regionale  
per la Protezione dell'Ambiente  
della Lombardia

*Dipartimento provinciale di Monza e Brianza*  
**U.O. Territorio e Attività Integrate**

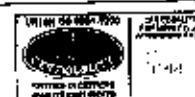
Dai referti d'analisi del 20.01.09 che si allegano in copia, si evidenzia che il campione I campioni risultano **conformi** alla destinazione d'uso industriale ai sensi del D. Lgs. 152/06 Tabella 1 colonna B Allegato 5 Parte IV D.M. 471/99, per quanto riguarda i parametri analizzati.

Distinti saluti.

Monza, 22.01.2009

Il Responsabile dell'U.O.  
Territorio ed Attività Integrate  
(Ing. Enrico Cigada)

*Responsabile del procedimento: Ing. Enrico Cigada tel. 039/3946341*  
*Responsabile istruttoria geom. Sebastiano Pupillo tel 039/3946359*



Agenzia Regionale  
per la Protezione dell'Ambiente  
della Lombardia

**ARPA**

Dipartimento provinciale di Monza e Brianza

**TABELLA ESITI ANALITICI CAMPIONI DI TERRENO PRELEVATI PRESSO :  
area distributore Kuwait Petroleum Italia s.r.l. P.V. 1109 via Cavallotti, 20 - Monza**

| PARAMETRO                      | D.L.GV<br>152/06 | CAMPIONI |         |         |         |         |  |
|--------------------------------|------------------|----------|---------|---------|---------|---------|--|
| mg/Kg ss                       | Comm.<br>Indus.  | FS1      | FS2     | FS3     | FS4     | FS7     |  |
|                                |                  | 02.80 m  | 02.80 m | 02.80 m | 02.80 m | 02.00 m |  |
| Piombo                         | 1000             | <20      | <20     | <20     | <20     | <20     |  |
| Idrocarburi<br>Leggeri C<12    | 250              | <1       | <1      | <1      | <1      | <1      |  |
| Idrocarburi<br>Pesanti C>12    | 750              | <50      | <50     | <50     | <50     | <50     |  |
| Solventi organici aromatizzati | 100              |          |         |         |         |         |  |
| Benzene                        | 2                | <0,1     | <0,1    | <0,1    | <0,1    | <0,1    |  |
| Etilbenzene                    | 50               | <0,1     | <0,1    | <0,1    | <0,1    | <0,1    |  |
| Toluene                        | 50               | <0,1     | <0,1    | <0,1    | <0,1    | <0,1    |  |
| o-Xilene                       | 50               | <0,1     | <0,1    | <0,1    | <0,1    | <0,1    |  |
| m-Xilene                       |                  | <0,1     | <0,1    | <0,1    | <0,1    | <0,1    |  |
| p-Xilene                       |                  | <0,1     | <0,1    | <0,1    | <0,1    | <0,1    |  |



# Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia

Dipartimento di Monza

Via Solferino, 10 20062 Monza

Tel. 039 3946311 Fax 039 3946319-20

Unità Organizzativa Laboratorio



Codice accettazione 285405

Tipo analisi: **Terreno**

Richiedente: **U.O. TERRITORIO**

Preleva effettuato da: **U.O. Territorio e Attività Integrate**

Punto di campionamento: **Q8 MONZA**

Indirizzo: **VIA CAVALLOTTI 20**

Data Accettazione: **12-dic-08**

Note: **FS1 a 2,8m.**

Il **12-dic-08**

Proprietà: **KUWAIT PETROLEUM ITALIA**

Comune: **MONZA**

data inizio prova: **23-dic-08**

data fine prova: **15-gen-09**

## RISULTATI ANALITICI

| Prova                                | U.M.     | Risultato | LoQ | Metodo di prova                       |
|--------------------------------------|----------|-----------|-----|---------------------------------------|
| Umidità percentuale                  | %        | 20,0      |     | Gravimetria                           |
| Frazione granulometrica, vaglio 2 mm | %        | 47        |     | Vagliatura                            |
| Piombo                               | mg/kg ss | < 20      | 20  | Spettrometria di Emissione Atomica    |
| Idrocarburi leggeri C<12             | mg/kg ss | < 1       | 1   | Gas-cromatografia con spazio di testa |
| Solventi organici aromatici:         | mg/kg ss |           |     | Gas-cromatografia con spazio di testa |
| Benzene                              | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Etilbenzene                          | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Toluene                              | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| o-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| m-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| p-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Idrocarburi pesanti C12-C40          | mg/kg ss | < 50      | 50  | Gas-cromatografia                     |

### Giudizio:

I valori sumiferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione <2 mm e riportati al totale ai sensi del DLgs. 152/06. Per quanto riguarda i parametri analizzati, il campione risulta **CONFORME** alla destinazione d'uso industriale ai sensi del citato DLgs. 152/06.

Il rapporto di prova riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del Laboratorio.

Il Chimico Dirigente  
(Dott. Mauro Proserpio)

Il Chimico Dirigente  
(Dott. Carlo D'Amico)

Data rapporto di prova: **17-gen-09**

Data consegna gruppo rapporti di prova: **20 GEN. 2009**

|                                                                                                                                                           |                   |                            |    |    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|----|----|-----|
|  Agenzia Regionale<br>per la Protezione dell'Ambiente<br>della Lombardia | 285405            | MODULO                     |    |    |     |
|                                                                                                                                                           | MENTO DI<br>MONZA | Cod.:                      | MO | MZ | 004 |
|                                                                                                                                                           | Tutte le UU. OO.  | Revisione: 02              |    |    |     |
|                                                                                                                                                           |                   | Data emissione: 18/02/2008 |    |    |     |
|                                                                                                                                                           |                   | PAG. 1 DI 1                |    |    |     |
| VERBALE DI CAMPIONAMENTO DEI TERRENI                                                                                                                      |                   |                            |    |    |     |

rif. int. 235 del 12.12.08

|             |                    |                       |          |
|-------------|--------------------|-----------------------|----------|
| Prelevatore | Pupillo Sebastiano | data di campionamento | 12.12.08 |
| Laboratorio |                    | ora di campionamento  |          |

| DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONAMENTO |        |                   |                         |
|---------------------------------------|--------|-------------------|-------------------------|
| Area di campionamento                 | Comune | Indirizzo sito    | Proprietario            |
| Area di servizio Q8                   | Monza  | Via Cavallotti 20 | Kuwait Petroleum Italia |

| MODALITÀ DI PRELIEVO   |                                                       |                                                                                |
|------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Denominazione campione | Modalità di prelievo                                  | Destinazione urbanistica                                                       |
| FS1                    | <input checked="" type="checkbox"/> campione puntuale | verde pubblico, privato e residenziale                                         |
|                        | <input type="checkbox"/> campione medio               | <input checked="" type="checkbox"/> commerciale e industriale                  |
| Profondità 2,8 m       | <input type="checkbox"/> campione quartato            | Tecnica di indagine                                                            |
| da m. .... a m. ....   | <input type="checkbox"/> campione miscelato           | <input type="checkbox"/> sondaggio <input checked="" type="checkbox"/> scarico |

| CARATTERI FISICI, CHIMICI ED ORGANOLETTEICI DEL TERRENO AL MOMENTO DEL PRELIEVO |                                        |                             |                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| odore                                                                           | <input checked="" type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> SI | colore                                                             |
|                                                                                 |                                        |                             | <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI |

| PARAMETRI DA RICERCARE                                 |                                                |                                            |                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| Composti organici                                      |                                                | Composti inorganici                        |                                        |                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> idrocarburi (C<12) | <input type="checkbox"/> Alogenati non cancer. | <input type="checkbox"/> As                | <input type="checkbox"/> Cu            | <input type="checkbox"/> Zn      |
| <input checked="" type="checkbox"/> idrocarburi (C>12) | <input type="checkbox"/> IPA                   | <input type="checkbox"/> Cd                | <input type="checkbox"/> Hg            | <input type="checkbox"/> .....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> BTEX               | <input type="checkbox"/> PCB                   | <input type="checkbox"/> Cr <sub>Tot</sub> | <input type="checkbox"/> Ni            | <input type="checkbox"/> Amianto |
| <input type="checkbox"/> Alogenati cancerogeni         | <input type="checkbox"/> .....                 | <input type="checkbox"/> Cr VI             | <input checked="" type="checkbox"/> Pb | <input type="checkbox"/> .....   |

| TIPOLOGIA DI ANALISI DA EFFETTUARE                                           |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> terreno - tal quale (DM 471/1999)                   | <input type="checkbox"/> materiale inerte - eluato (DM 52/1998)    |
| <input type="checkbox"/> terreno - eluato (DM 471/1999)                      | <input type="checkbox"/> rifiuto/terreno contaminato (DM 3/8/2005) |
| <input checked="" type="checkbox"/> terreno - frazione < 2 cm (D.lgs 152/06) | n. 2... vials e n. 1... contenitori da ..... prelevati             |

| INFORMAZIONI AMMINISTRATIVE                     |                    |                                   |
|-------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| tipo di prelievo                                | da fatturare a:    |                                   |
| <input type="checkbox"/> d'ufficio              | ragione sociale:   | Kuwait Petroleum Italia S.p.A.    |
| <input checked="" type="checkbox"/> a pagamento | sede legale        | Via dell'Oceano Indiano 13 - ROMA |
|                                                 | partita IVA / C.F. | 00891851006                       |

|                                                 |                                     |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Numero di FAX per la convocazione della Parte : | Penta Progetti s.r.l. : 011/8408407 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|

Note ed osservazioni:

Il prelevatore:

# Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia

Dipartimento di Monza

Via Solferino, 16 20052 Monza

Tel. 039 3946311 Fax 039 3946319-20

Unità Organizzativa Laboratorio



Codice accettazione 285406

Tipo analisi: Tenere

Richiedente: U.O. TERRITORIO

Prelievo effettuato da: U.O. Territorio e Attività Integrate

il 12-dic-88

Punto di campionamento: OS MONZA

Proprietà: KUWAIT PETROLEUM ITALIA

Indirizzo: VIA CAVALLOTTI 20

Comune: MONZA

Data Accettazione: 12-dic-88

data inizio prova: 23-dic-88 data fine prova: 15-gen-89

Note: FS2 a 2.8m.

## RISULTATI ANALITICI

| Prova                                | U.M.     | Risultato | LoQ | Metodo di prova                       |
|--------------------------------------|----------|-----------|-----|---------------------------------------|
| Umidità percentuale                  | %        | 19,0      |     | Gravimetria                           |
| Frazione granulometrica, vaglio 2 mm | %        | 54        |     | Vagliatura                            |
| Piombo                               | mg/kg ss | < 20      | 20  | Spettrometria di Emissione Atomica    |
| Idrocarburi leggeri C<12             | mg/kg ss | < 1       | 1   | Gas-cromatografia con spazio di testa |
| Solventi organici aromatici:         | mg/kg ss |           |     | Gas-cromatografia con spazio di testa |
| Benzene                              | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Etilbenzene                          | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Toluene                              | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| o-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| m-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| p-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Idrocarburi pesanti C12-C40          | mg/kg ss | < 50      | 50  | Gas-cromatografia                     |

### Giudizio:

I valori sumiferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione <2 µm e riportati al totale ai sensi del DLgs. 152/06. Per quanto riguarda i parametri analizzati, il campione risulta CONFORME alla destinazione d'uso industriale ai sensi del citato DLgs. 152/06.

Il rapporto di prova riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del Laboratorio.

(Dott. Marco Proserpio)

Il Chimico Dirigente  
(Dott. Chm. Daniela Daverio)

Data rapporto di prova: 16-gen-89

Data consegna gruppo rapporti di prova: 20 GEN. 2009

**285406**

|                                                                                                                                                           |                                 |                            |    |    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----|----|-----|
|  Agenzia Regionale<br>per la Protezione dell'Ambiente<br>della Lombardia | DIPARTIMENTO DI<br><b>MONZA</b> | MODULO                     |    |    |     |
|                                                                                                                                                           | Tutte le UU. OO.                | Cod.:                      | MO | MZ | 004 |
|                                                                                                                                                           |                                 | Revisione: 02              |    |    |     |
|                                                                                                                                                           |                                 | Data emissione: 18/02/2008 |    |    |     |
| PAG. 1 DI 1                                                                                                                                               |                                 |                            |    |    |     |
| <b>VERBALE DI CAMPIONAMENTO DEI TERRENI</b>                                                                                                               |                                 |                            |    |    |     |

rif. int. 236 del 12.12.08

|             |                    |                       |          |
|-------------|--------------------|-----------------------|----------|
| Prelevatore | Pupillo Sebastiano | data di campionamento | 12.12.08 |
| Laboratorio |                    | ora di campionamento  |          |

| DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONAMENTO |        |                   |                         |
|---------------------------------------|--------|-------------------|-------------------------|
| Area di campionamento                 | Comune | Indirizzo sito    | Proprietario            |
| Area di servizio Q8                   | Monza  | Via Cavallotti 20 | Kuwait Petroleum Italia |

| MODALITÀ DI PRELIEVO   |                                                       |                                                               |                                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Denominazione campione | Modalità di prelievo                                  | Destinazione urbanistica                                      |                                           |
| FS 2                   | <input checked="" type="checkbox"/> campione puntuale | verde pubblico, privato e residenziale                        |                                           |
|                        | <input type="checkbox"/> campione medio               | <input checked="" type="checkbox"/> commerciale e industriale |                                           |
| Profondità 2,8         | <input type="checkbox"/> campione quartato            | Tecnica di indagine                                           |                                           |
| da m. .... e m. ....   | <input type="checkbox"/> campione miscelato           | <input type="checkbox"/> sondaggio                            | <input checked="" type="checkbox"/> scavo |

| CARATTERI FISICI, CHIMICI ED ORGANOLETTICI DEL TERRENO AL MOMENTO DEL PRELIEVO |                                        |                             |        |                                        |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|--------|----------------------------------------|-----------------------------|
| odore                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> SI | colore | <input checked="" type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> SI |

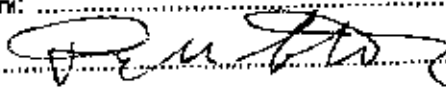
| PARAMETRI DA RICERCARE                                 |                                                |                                            |                                        |                                  |  |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|--|
| Composti organici                                      |                                                |                                            | Composti inorganici                    |                                  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> idrocarburi (C<12) | <input type="checkbox"/> Alogenati non cancer. | <input type="checkbox"/> As                | <input type="checkbox"/> Cu            | <input type="checkbox"/> Zn      |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> idrocarburi (C>12) | <input type="checkbox"/> IPA                   | <input type="checkbox"/> Cd                | <input type="checkbox"/> Hg            | <input type="checkbox"/> .....   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BTEX               | <input type="checkbox"/> PCB                   | <input type="checkbox"/> Cr <sub>tot</sub> | <input type="checkbox"/> Ni            | <input type="checkbox"/> Amianto |  |
| <input type="checkbox"/> Alogenati cancerogeni         | <input type="checkbox"/> .....                 | <input type="checkbox"/> Cr VI             | <input checked="" type="checkbox"/> Pb | <input type="checkbox"/> .....   |  |

| TIPOLOGIA DI ANALISI DA EFFETTUARE                                           |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> terreno - tal quale (DM 471/1999)                   | <input type="checkbox"/> materiale inerte - eluato (DM 5/2/1998)   |
| <input type="checkbox"/> terreno - eluato (DM 471/1999)                      | <input type="checkbox"/> rifiuto/terreno contaminato (DM 3/8/2005) |
| <input checked="" type="checkbox"/> terreno - frazione < 2 cm (D.lgs 152/06) | n. 2... vials e n. 1... contenitori da ..... prelevati             |

| INFORMAZIONI AMMINISTRATIVE                     |                    |                                   |
|-------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| tipo di prelievo                                | da fatturare a:    |                                   |
| <input type="checkbox"/> d'ufficio              | ragione sociale:   | Kuwait Petroleum Italia S.p.A.    |
| <input checked="" type="checkbox"/> a pagamento | sede legale        | Via dell'Oceano Indiano 13 - ROMA |
|                                                 | partita IVA / C.F. | 00891951006                       |

|                                                 |                                     |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Numero di FAX per la convocazione della Parte : | Penta Progetti s.r.l. : 011/8405407 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|

Note ed osservazioni: .....

Il prelevatore:  .....

# Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia

Dipartimento di Monza

Via Solferino, 16 20052 Monza

Tel. 039 3846311 Fax 039 3846318-20

Unità Organizzativa Laboratorio



Codice accettazione 285407

Tipo analisi: Terreno

Richiedente: U.O.TERRITORIO

Prelievo effettuato da: U.O. Territorio e Attività Integrate

il 12-dic-08

Punto di campionamento: Q8 MONZA

Proprietà: KUWAIT PETROLEUM ITALIA

Indirizzo: VIA CAVALLOTTI 20

Comune: MONZA

Data Accettazione: 12-dic-08

data inizio prove: 23-dic-08 data fine prova: 15-gen-09

Note: FS4 a 2,8m.

## RISULTATI ANALITICI

| Prova                                | U.M.     | Risultato | LoQ | Metodo di prova                       |
|--------------------------------------|----------|-----------|-----|---------------------------------------|
| Umidità percentuale                  | %        | 17,0      |     | Gravimetria                           |
| Frazione granulometrica, vaglio 2 mm | %        | 58        |     | Vagliatura                            |
| Piombo                               | mg/kg ss | < 20      | 20  | Spettrometria di Emissione Atomica    |
| Idrocarburi leggeri C<12             | mg/kg ss | < 1       | 1   | Gas-cromatografia con spazio di testa |
| Solventi organici aromatici:         | mg/kg ss |           |     | Gas-cromatografia con spazio di testa |
| Benzene                              | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Etilbenzene                          | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Toluene                              | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| o-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| m-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| p-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Idrocarburi pesanti C12-C40          | mg/kg ss | < 50      | 50  | Gas-cromatografia                     |

### Giudizio:

I valori sumiferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione <2 mm e riportati al totale ai sensi del DLgs. 152/06. Per quanto riguarda i parametri analizzati, il campione risulta CONFORME alla destinazione d'uso industriale ai sensi del citato DLgs. 152/06.

Il rapporto di prova riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del Laboratorio.

(Dott. L. Praserpio)

(I) Chimico Dirigente  
(Dott. Chim. Daniela Deverio)

Data rapporto di prova: 16-gen-09

Data consegna gruppo rapporti di prova: 20 GEN. 2009

285407

|                                                                                                                                                           |                          |                           |    |    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|----|----|-----|
|  Agenzia Regionale<br>per la Protezione dell'Ambiente<br>della Lombardia | DIPARTIMENTO DI<br>MONZA | MODULO                    |    |    |     |
|                                                                                                                                                           | Tutte le UU. OO.         | Cod.:                     | MO | MZ | 004 |
|                                                                                                                                                           |                          | Revisione: 02             |    |    |     |
|                                                                                                                                                           |                          | Data emissione: 8/02/2008 |    |    |     |
| PAG. 1 DI 1                                                                                                                                               |                          |                           |    |    |     |
| VERBALE DI CAMPIONAMENTO DEI TERRENI                                                                                                                      |                          |                           |    |    |     |

rif. int. 228 del 12.12.08

|             |                    |                       |          |
|-------------|--------------------|-----------------------|----------|
| Prelevatore | Pupillo Sebastiano | data di campionamento | 12.12.08 |
| Laboratorio |                    | ora di campionamento  |          |

## DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONAMENTO

|                       |        |                   |                         |
|-----------------------|--------|-------------------|-------------------------|
| Area di campionamento | Comune | Indirizzo sito    | Proprietario            |
| Area di servizio Q8   | Monza  | Via Cavallotti 20 | Kuwait Petroleum Italia |

## MODALITÀ DI PRELIEVO

|                        |                                                       |                                                                              |
|------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Denominazione campione | Modalità di prelievo                                  | Destinazione urbanistica                                                     |
| FS 4                   | <input checked="" type="checkbox"/> campione puntuale | verde pubblico, privato e residenziale                                       |
|                        | <input type="checkbox"/> campione medio               | <input checked="" type="checkbox"/> commerciale e industriale                |
| Profondità 2,8 —       | <input type="checkbox"/> campione quartato            | Tecnica di indagine                                                          |
| da m. .... a m. ....   | <input type="checkbox"/> campione miscelato           | <input type="checkbox"/> sondaggio <input checked="" type="checkbox"/> scavo |

## CARATTERI FISICI, CHIMICI ED ORGANOLETTEICI DEL TERRENO AL MOMENTO DEL PRELIEVO

|       |                                                                    |        |                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------|
| odore | <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI | colore | <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI |
|-------|--------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------|

## PARAMETRI DA RICERCARE

|                                                        |                                                |                                 |                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| Composti organici                                      |                                                | Composti inorganici             |                                        |                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Idrocarburi (C<12) | <input type="checkbox"/> Alogenati non cancer. | <input type="checkbox"/> As     | <input type="checkbox"/> Cu            | <input type="checkbox"/> Zn      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Idrocarburi (C>12) | <input type="checkbox"/> IPA                   | <input type="checkbox"/> Cd     | <input type="checkbox"/> Hg            | <input type="checkbox"/> .....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> BTEX               | <input type="checkbox"/> PCB                   | <input type="checkbox"/> Cr tot | <input type="checkbox"/> Ni            | <input type="checkbox"/> Amianto |
| <input type="checkbox"/> Alogenati cancerogeni         | <input type="checkbox"/> .....                 | <input type="checkbox"/> Cr VI  | <input checked="" type="checkbox"/> Pb | <input type="checkbox"/> .....   |

## TIPOLOGIA DI ANALISI DA EFFETTUARE

|                                                                              |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> terreno - tal quale (DM 471/1999)                   | <input type="checkbox"/> materiale inerte - eluato (DM 5/2/1998)   |
| <input type="checkbox"/> terreno - eluato (DM 471/1999)                      | <input type="checkbox"/> rifiuto/terreno contaminato (DM 3/8/2006) |
| <input checked="" type="checkbox"/> terreno - frazione < 2 cm (D.lgs 152/06) | n. 2... vials e n. 1... contenitori da ..... prelevati             |

## INFORMAZIONI AMMINISTRATIVE

|                                                 |                    |                                   |
|-------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| tipo di prelievo                                | da fatturare a:    |                                   |
| <input type="checkbox"/> d'ufficio              | ragione sociale:   | Kuwait Petroleum Italia S.p.A.    |
| <input checked="" type="checkbox"/> a pagamento | sede legale        | Via dell'Oceano Indiano 13 - ROMA |
|                                                 | partita IVA / C.F. | 00891951006                       |

Numero di FAX per la convocazione della Parte : Penta Progetti s.r.l. : 011/6405407

Note ed osservazioni:

Il prelevatore:

## Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia

Dipartimento di Monza

Via Solferino, 16 20052 Monza

Tel. 039 3946311 Fax 039 3946319-20

Unità Organizzativa Laboratorio



Codice accettazione 285408

Tipo analisi: Terreno

Richiedente: U.O. TERRITORIO

Prelievo effettuato da: U.O. Territorio e Attività Integrate

il 12-dic-08

Punto di campionamento: OS MONZA

Proprietà: KUWAIT PETROLEUM ITALIA

Indirizzo: VIA CAVALLOTTI 20

Comune: MONZA

Data Accettazione: 12-dic-08

data inizio prova: 23-dic-08 data fine prova: 15-gen-09

Note: FS7 a 2m.

## RISULTATI ANALITICI

| Prova                                | U.M.     | Risultato | LoQ | Metodo di prova                       |
|--------------------------------------|----------|-----------|-----|---------------------------------------|
| Umidità percentuale                  | %        | 14,0      |     | Gravimetria                           |
| Frazione granulometrica, vaglio 2 mm | %        | 29        |     | Vagliatura                            |
| Piombo                               | mg/kg ss | < 20      | 20  | Spettrometria di Emissione Atomica    |
| Idrocarburi leggeri C<12             | mg/kg ss | < 1       | 1   | Gas-cromatografia con spazio di testa |
| Solventi organici aromatici:         | mg/kg ss |           |     | Gas-cromatografia con spazio di testa |
| Benzene                              | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Etilbenzene                          | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Toluene                              | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| o-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| m-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| p-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Idrocarburi pesanti C12-C40          | mg/kg ss | < 50      | 50  | Gas-cromatografia                     |

## Giudizio:

I valori riscontrati, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione <2 mm e riportati al totale ai sensi del DLgs. 152/06. Per quanto riguarda i parametri analizzati, il campione risulta CONFORME alla destinazione d'uso industriale ai sensi del citato DLgs. 152/06.

Il rapporto di prova riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del Laboratorio.

L'Analista  
(Dott. Marco Proserpio)

Il Chimico Dirigente  
(Dott. Chiara Daniela Daverio)

Data rapporto di prova: 19-gen-09

Data consegna gruppo rapporti di prova: 20 GEN. 2009

|                                                                                                                                                           |                     |                            |    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|----|-----|
|  Agenzia Regionale<br>per la Protezione dell'Ambiente<br>della Lombardia | DI <b>285408</b> DI | MODULO                     |    |     |
|                                                                                                                                                           | MUNDA               | Cod.: MO                   | MZ | 004 |
|                                                                                                                                                           | Tutte le UU. OO.    | Revisione: 02              |    |     |
|                                                                                                                                                           |                     | Data emissione: 18/02/2008 |    |     |
| PAG. 1 DI 1                                                                                                                                               |                     |                            |    |     |

**VERBALE DI CAMPIONAMENTO DEI TERRENI**

 rif. int. **234** del **11.12.08**

|             |                    |                       |          |
|-------------|--------------------|-----------------------|----------|
| Prelevatore | Pupillo Sebastiano | data di campionamento | 11.12.08 |
| Laboratorio |                    | ora di campionamento  |          |

#### DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONAMENTO

|                       |        |                   |                         |
|-----------------------|--------|-------------------|-------------------------|
| Area di campionamento | Comune | Indirizzo sito    | Proprietario            |
| Area di servizio Q8   | Monza  | Via Cavallotti 20 | Kuwait Petroleum Italia |

#### MODALITÀ DI PRELIEVO

|                        |                                                       |                                                                              |
|------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Denominazione campione | Modalità di prelievo                                  | Destinazione urbanistica                                                     |
| FS7                    | <input checked="" type="checkbox"/> campione puntuale | verde pubblico, privato e residenziale                                       |
|                        | <input type="checkbox"/> campione medio               | <input checked="" type="checkbox"/> commerciale e industriale                |
| Profondità 2 m         | <input type="checkbox"/> campione quartato            | Tecnica di indagine                                                          |
| da m..... a m.....     | <input type="checkbox"/> campione miscelato           | <input type="checkbox"/> sondaggio <input checked="" type="checkbox"/> scavo |

#### CARATTERI FISICI, CHIMICI ED ORGANOLETTEICI DEL TERRENO AL MOMENTO DEL PRELIEVO

|       |                                                                    |        |                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------|
| odore | <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI | colore | <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI |
|-------|--------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------|

#### PARAMETRI DA RICERCARE

|                                                        |                                                |                                 |                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| Composti organici                                      |                                                | Composti inorganici             |                                        |                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Idrocarburi (C<12) | <input type="checkbox"/> Alogenati non cancer. | <input type="checkbox"/> As     | <input type="checkbox"/> Cu            | <input type="checkbox"/> Zn      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Idrocarburi (C>12) | <input type="checkbox"/> IPA                   | <input type="checkbox"/> Cd     | <input type="checkbox"/> Hg            | <input type="checkbox"/> .....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> BTEX               | <input type="checkbox"/> PCB                   | <input type="checkbox"/> Cr tot | <input type="checkbox"/> Ni            | <input type="checkbox"/> Amianto |
| <input type="checkbox"/> Alogenati cancerogeni         | <input type="checkbox"/> .....                 | <input type="checkbox"/> Cr VI  | <input checked="" type="checkbox"/> Pb | <input type="checkbox"/> .....   |

#### TIPOLOGIA DI ANALISI DA EFFETTUARE

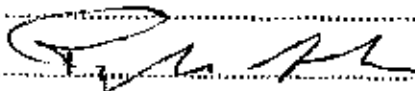
|                                                                              |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> terreno - tel quale (DM 471/1999)                   | <input type="checkbox"/> materiale inerte - eluato (DM 5/2/1998)   |
| <input type="checkbox"/> terreno - eluato (DM 471/1999)                      | <input type="checkbox"/> rifiuto/terreno contaminato (DM 3/8/2005) |
| <input checked="" type="checkbox"/> terreno - frazione < 2 cm (D.lgs 152/06) | n. 2... viale e n. 1... contenitori da ..... prelevati             |

#### INFORMAZIONI AMMINISTRATIVE

|                                                 |                    |                                   |
|-------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| tipo di prelievo                                | da fatturare a:    |                                   |
| <input type="checkbox"/> d'ufficio              | ragione sociale:   | Kuwait Petroleum Italia S.p.A.    |
| <input checked="" type="checkbox"/> a pagamento | sede legale        | Via dell'Oceano Indiano 13 - ROMA |
|                                                 | partita IVA / C.F. | 00891951006                       |

**Numero di FAX per la convocazione della Parte : Penta Progetti s.r.l. : 011/6405407**

Note ed osservazioni: .....

Il prelevatore:  .....



**Codice accettazione 285409**

Tipo analisi: **Terreno**

Richiedente: **U.O.TERRITORIO**

Prelievo effettuato da: **U.O. Territorio e Attività Integrate**

il **12-dic-08**

Punto di campionamento: **Q8 MONZA**

Proprietà: **KUWAIT PETROLEUM ITALIA**

Indirizzo: **VIA CAVALLOTTI 20**

Comune: **MONZA**

Data Accettazione: **12-dic-08**

data inizio prova: **23-dic-08**

data fine prova: **15-gen-09**

Note: **FS3 a 2,6m.**

### RISULTATI ANALITICI

| Prova                                | U.M.     | Risultato | LeQ | Metodo di prova                       |
|--------------------------------------|----------|-----------|-----|---------------------------------------|
| Umidità percentuale                  | %        | 15,0      |     | Gravimetria                           |
| Frazione granulometrica, vaglio 2 mm | %        | 61        |     | Vagliatura                            |
| Piombo                               | mg/kg ss | < 20      | 20  | Spettrometria di Emissione Atomica    |
| Idrocarburi leggeri C<12             | mg/kg ss | < 1       | 1   | Gas-cromatografia con spazio di testa |
| Solventi organici aromatici:         | mg/kg ss |           |     | Gas-cromatografia con spazio di testa |
| Benzene                              | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Etilbenzene                          | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Toluene                              | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| o-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| m-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| p-Xilene                             | mg/kg ss | < 0,1     | 0,1 |                                       |
| Idrocarburi pesanti C12-C40          | mg/kg ss | < 50      | 50  | Gas-cromatografia                     |

**Giudizio:**

I valori sumiferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione <2 mm e riportati al totale ai sensi del DLgs. 152/06. Per quanto riguarda i parametri analizzati, il campione risulta **CONFORME** alla destinazione d'uso industriale ai sensi del citato DLgs. 152/06.

Il rapporto di prova riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del Laboratorio.

**L'Analista**  
(Dott. Maria Proserpio)

**Il Chimico Dirigente**  
(Dott. Chim. Daniela Daverio)

Data rapporto di prova: **18-gen-09**

Data consegna gruppo rapporti di prova: **20 GEN. 2009**

|                                                                                                                                                           |                              |                         |                                                            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------|--|
|  Agenzia Regionale<br>per la Protezione dell'Ambiente<br>della Lombardia | DIPARTIMENTO<br><b>MONZA</b> | MODULO<br><b>285409</b> |                                                            |  |
|                                                                                                                                                           | Tutte le UU. OO.             | .. MO .. MZ .. 004      | Revisione: 02<br>Data emissione: 18/02/2008<br>PAG. 1 Di 1 |  |

**VERBALE DI CAMPIONAMENTO DEI TERRENI**

 rif. int. 237 del 12.11.08

|             |                    |                       |          |
|-------------|--------------------|-----------------------|----------|
| Prelevatore | Pupillo Sebastiano | data di campionamento | 12.11.08 |
| Laboratorio |                    | ora di campionamento  |          |

| DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONAMENTO |        |                   |                         |
|---------------------------------------|--------|-------------------|-------------------------|
| Area di campionamento                 | Comune | Indirizzo sito    | Proprietario            |
| Area di servizio Q8                   | Monza  | Via Cavallotti 20 | Kuwait Petroleum Italia |

| MODALITÀ DI PRELIEVO    |                                                       |                                                                              |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Denominazione campione  | Modalità di prelievo                                  | Destinazione urbanistica                                                     |
| FS 3                    | <input checked="" type="checkbox"/> campione puntuale | verde pubblico, privato e residenziale                                       |
|                         | <input type="checkbox"/> campione medio               | <input checked="" type="checkbox"/> commerciale e industriale                |
| Profondità <u>2,8 m</u> | <input type="checkbox"/> campione quartato            | Tecnica di indagine                                                          |
| da m..... a m.....      | <input type="checkbox"/> campione miscelato           | <input type="checkbox"/> sondaggio <input checked="" type="checkbox"/> scavo |

| CARATTERI FISICI, CHIMICI ED ORGANOLETICI DEL TERRENO AL MOMENTO DEL PRELIEVO |                                                                    |        |                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------|
| odore                                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI | colore | <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI |

| PARAMETRI DA RICERCARE                                 |                                                |                                 |                                        |                                   |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
| Composti organici                                      |                                                | Composti inorganici             |                                        |                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> idrocarburi (C<12) | <input type="checkbox"/> Alogenati non cancer. | <input type="checkbox"/> As     | <input type="checkbox"/> Cu            | <input type="checkbox"/> Zn       |
| <input checked="" type="checkbox"/> idrocarburi (C>12) | <input type="checkbox"/> IPA                   | <input type="checkbox"/> Cd     | <input type="checkbox"/> Hg            | <input type="checkbox"/> .....    |
| <input checked="" type="checkbox"/> BTEX               | <input type="checkbox"/> PCB                   | <input type="checkbox"/> Cr tot | <input type="checkbox"/> Ni            | <input type="checkbox"/> Arsenico |
| <input type="checkbox"/> Alogenati cancerogeni         | <input type="checkbox"/> .....                 | <input type="checkbox"/> Cr VI  | <input checked="" type="checkbox"/> Pb | <input type="checkbox"/> .....    |

| TIPOLOGIA DI ANALISI DA EFFETTUARE                                           |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> terreno - tal quale (DM 471/1999)                   | <input type="checkbox"/> materiale inerte - eluato (DM 6/2/1998)   |
| <input type="checkbox"/> terreno - eluato (DM 471/1999)                      | <input type="checkbox"/> rifiuto/terreno contaminato (DM 3/8/2006) |
| <input checked="" type="checkbox"/> terreno - frazione < 2 cm (D.lgs 152/06) | n. 2... vials e n. 1... contenitori da ..... prelevati             |

| INFORMAZIONI AMMINISTRATIVE                     |                    |                                   |
|-------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| tipo di prelievo                                | da fatturare a:    |                                   |
| <input type="checkbox"/> d'ufficio              | ragione sociale:   | Kuwait Petroleum Italia S.p.A.    |
| <input checked="" type="checkbox"/> a pagamento | sede legale        | Via dell'Oceano Indiano 13 - ROMA |
|                                                 | partita IVA / C.F. | 00891951006                       |

**Numero di FAX per la convocazione della Parte :** Penta Progetti s.r.l. : 011/8405407

Note ed osservazioni:

Il prelevatore:

## Allegato A3

Modello di comunicazione da trasmettere qualora il soggetto non responsabile della potenziale contaminazione (proprietario o gestore dell'area), rilevi il superamento o il pericolo concreto e attuale del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

Art. 245 – comma 2 - d.lgs 3 aprile 2006, n. 152

Da trasmettere d a parte del SOGGETTO NON RESPONSABILE DELLA POTENZIALE CONTAMINAZIONE

a Comune, Provincia, ARPA Lombardia

Alla Regione la scheda va trasmessa unitamente al piano della caratterizzazione solo quando, è stato accertato il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC),

Regione Lombardia  
Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti  
Unità Organizzativa Tutela Ambientale  
Via Galvani, 27  
20124 MILANO  
fax 02.6765.7013

**OGGETTO:** Comunicazione ai sensi del comma 2 dell'art. 245 del d.lgs 152/2006  
Comunicazione del soggetto non responsabile dell'inquinamento (proprietario o gestore dell'area) a seguito del rilevamento del superamento o del pericolo concreto e attuale del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

|                                             |                    |
|---------------------------------------------|--------------------|
| Soggetto Interessato                        | Bp Real Estate Srl |
| Data e ora in cui è stato rilevato il fatto | 02/05/2019         |

|                                          |                                     |            |
|------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Denominazione del sito interessato       | Area Ex Buonpastore, Via Cavallotti |            |
| Comune (Provincia)                       | Monza                               |            |
| Indirizzo del sito interessato           | Via Cavallotti 22                   |            |
| Tavola CTR                               | Coord X                             | Tavola CTR |
| Proprietario/i del sito                  | Bp Real Estate Srl                  |            |
| Estremi catastali                        | Foglio 55 part. 123                 |            |
| Superficie stimata dell'area interessata | 3000 mq                             |            |
| Destinazione d'uso prevista dal PRG      | Verde pubblico                      |            |

Breve descrizione di quanto rilevato:

In alcuni campioni di terreno prelevati nel primo metro di profondità dal piano campagna è stato rilevato il superamento dei limiti della colonna A (verde pubblico, privato e residenziale) di cui al D.Lgs. 152/2006, Parte IV, titolo V, All. 5, Tab. .  
I campioni prelevati a profondità superiore al metro risultano invece conformi.  
La situazione riscontrata è da ricondurre a contaminazione storica.

**Tipologia del sito (barrare la casella)**

|                                                                                                 |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Attività mineraria                                                                              | <input type="checkbox"/>            |
| Impianti di stoccaggio o di adduzione idrocarburi                                               | <input type="checkbox"/>            |
| Impianti di cui agli artt. 31 e 33 dell'ex d.lgs 22/97 (ora artt. 214 e 216 del d.lgs 152/2006) | <input type="checkbox"/>            |
| Aree industriali in attività                                                                    | <input type="checkbox"/>            |
| Aree industriali dismesse o comunque inattive                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Discariche non autorizzate                                                                      | <input type="checkbox"/>            |
| Discariche autorizzate                                                                          | <input type="checkbox"/>            |
| Rilascio accidentale                                                                            | <input type="checkbox"/>            |
| Aree agricole                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Altro (specificare: <u>VERDE PRIVATO</u> )                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> |

**Descrizione delle misure necessarie di prevenzione da eseguire:**

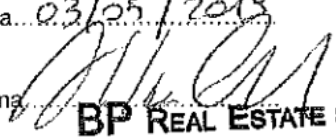
Non si ritengono necessarie misure di prevenzione da porre in atto.

La BP Real estate, proponente del Programma Integrato di Intervento sull'area in questione, si attiverà per le procedure di bonifica in qualità di soggetto non responsabile, nei tempi previsti dalla norma.

**Si allega**

Relazione di quanto rilevato e descrizione dei fattori che hanno determinato il superamento o il pericolo concreto e attuale del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione, comprensiva dell'indicazione delle matrici ambientali coinvolte, della tipologia dei contaminanti che possono determinare la contaminazione dell'area, o che l'hanno determinata corredata da una cartografia dell'area interessata.

Data 03/05/2013

Firma   
**BP REAL ESTATE SRL**

Si richiama di seguito quanto previsto dalla normativa:

comma 2, art. 245, d.lgs 152/2006: Fatti salvi gli obblighi del responsabile della potenziale contaminazione di cui all'articolo 242, il proprietario o il gestore dell'area che rilevi il superamento o il pericolo concreto e attuale del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) deve darne comunicazione alla regione, alla provincia ed al comune territorialmente competenti e attuare le misure di prevenzione secondo la procedura di cui all'articolo 242. La provincia, una volta ricevute le comunicazioni di cui sopra, si attiva, sentito il comune, per l'identificazione del soggetto responsabile al fine di dar corso agli interventi di bonifica. E' comunque riconosciuta al proprietario o ad altro soggetto interessato la facoltà di intervenire in qualunque momento volontariamente per la realizzazione degli interventi di bonifica necessari nell'ambito del sito in proprietà o disponibilità.

Area Ex – Buon Pastore Monza

Relazione a corredo comunicazione ai sensi comma 2, art. 245 D.Lgs. 152/2006

Il comparto denominato "Ex Buon Pastore" in Comune di Monza non è stato interessato da attività edilizie documentate negli ultimi 10 anni.

La nuova proprietà è subentrata nel Luglio 2017 senza aver effettuato al momento nessun intervento, se non le indagini preliminari propedeutiche alla presentazione del P.I.I.

Nell'ambito della caratterizzazione ambientale dei terreni, ai sensi del D.Lgs. 152/2006, dell'area oggetto di Programma Integrato Intervento, ed in particolare a supporto della predisposizione del rapporto preliminare per la verifica di assoggettabilità alla VAS, sono stati prelevati dei campioni di terreno, distribuiti nell'ambito della medesima area come da planimetria allegata,

Tali campioni di terreno, prelevati a varie profondità dal piano campagna, sono stati sottoposti ad analisi chimica per la verifica del rispetto dei limiti di cui al D.Lgs. 152/2006, Parte IV, titolo V, Allegato 5, Tabella 1, ed in particolare alla colonna A (verde pubblico, privato e residenziale).

In tali verifiche si è riscontrato il superamento dei limiti previsti relativamente ai parametri Mercurio, Piombo, Rame e Zinco, in alcuni dei campioni prelevati nel primo metro di profondità dal piano campagna nella circoscritta zona centrale dell'area a verde che occupa la porzione più orientale del mappale n. 123.

I campioni prelevati negli stessi punti, ma più in profondità, sono risultati, invece, conformi ai limiti della medesima tabella.

Il superamento dei limiti risulta quindi circoscritto sia arealmente che in profondità, interessando una superficie stimabile in circa 2500/3000 m<sup>2</sup>.

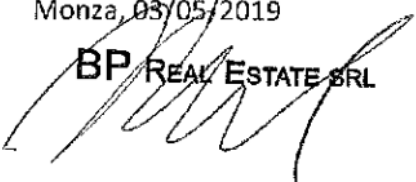
Dato lo stato dei luoghi (prato) privo di ogni tipo di struttura e/o insediamento, non vi sono evidenze che possano ricondurre ai fattori che hanno determinato il superamento dei limiti sopra citati, né tantomeno sono noti eventi accidentali che possano aver causato la contaminazione.

Il fenomeno è quindi da ricondurre ad una contaminazione storica per la quale sull'area non si riscontrano, allo stato attuale, trattandosi di area in disuso, priva di libero accesso, attività o situazioni in grado di determinare incremento o diffusione della contaminazione.

Per il medesimo motivo non si ritiene necessaria la messa in atto di misure precauzionali o di messa in sicurezza, data l'evidente storicità della contaminazione.

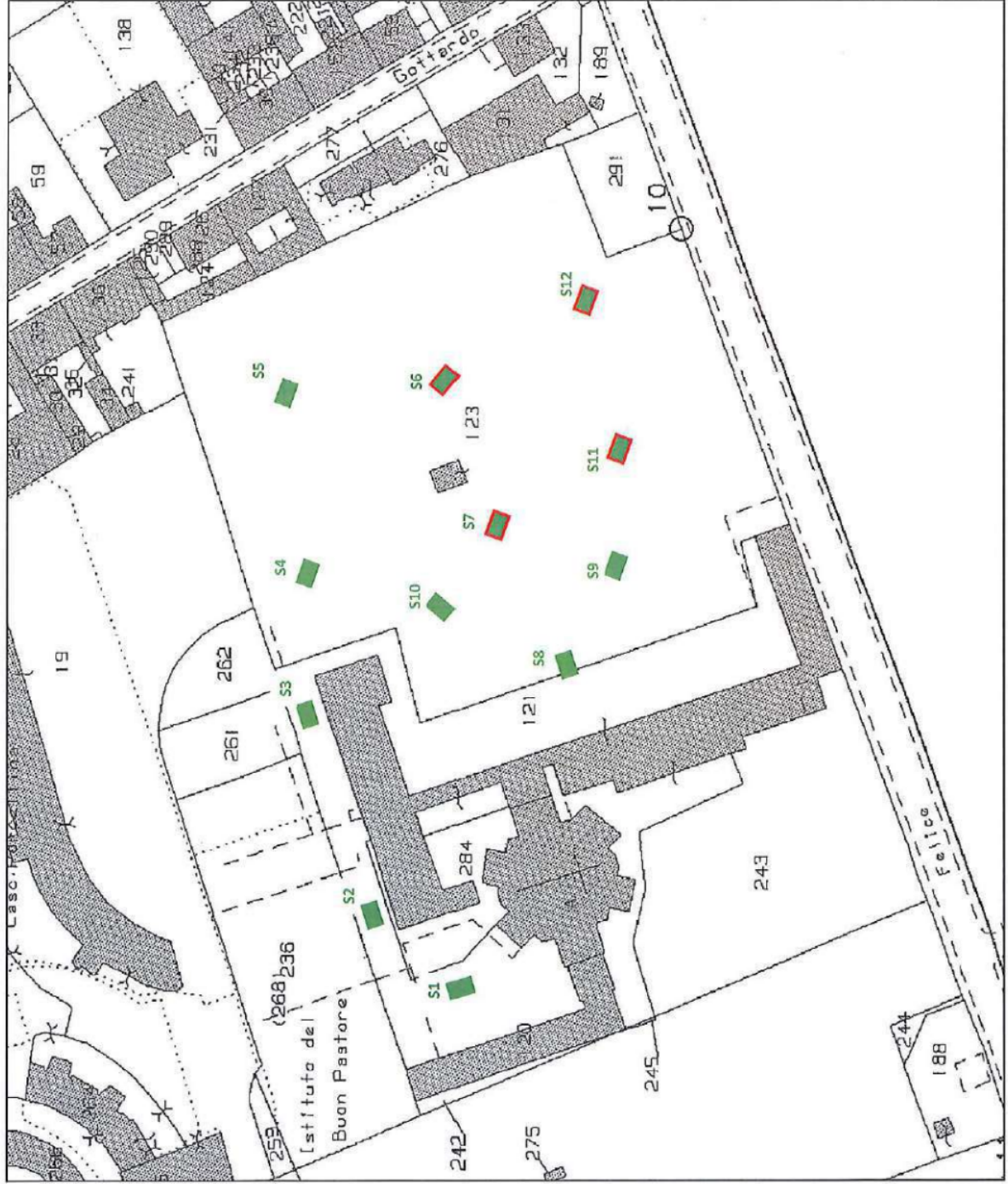
La BP Real Estate srl, proponente del Programma Integrato di Intervento sull'area in questione, si attiverà per le procedure di bonifica in qualità di soggetto non responsabile, nei tempi previsti dalla normativa.

Monza, 03/05/2019

  
BP REAL ESTATE SRL

AREA EX BUON PASTORE – MONZA

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE – scala 1:1.000



Trincee esplorative per prelievo  
campioni di terreno a scopo di  
caratterizzazione ambientale

Punti di prelievo con superamento  
limiti Colonna A (profondità tra  
0.0 e -1 m da p.c.)

**ALLEGATO 3 - Frazionamento Mappale n. 123**

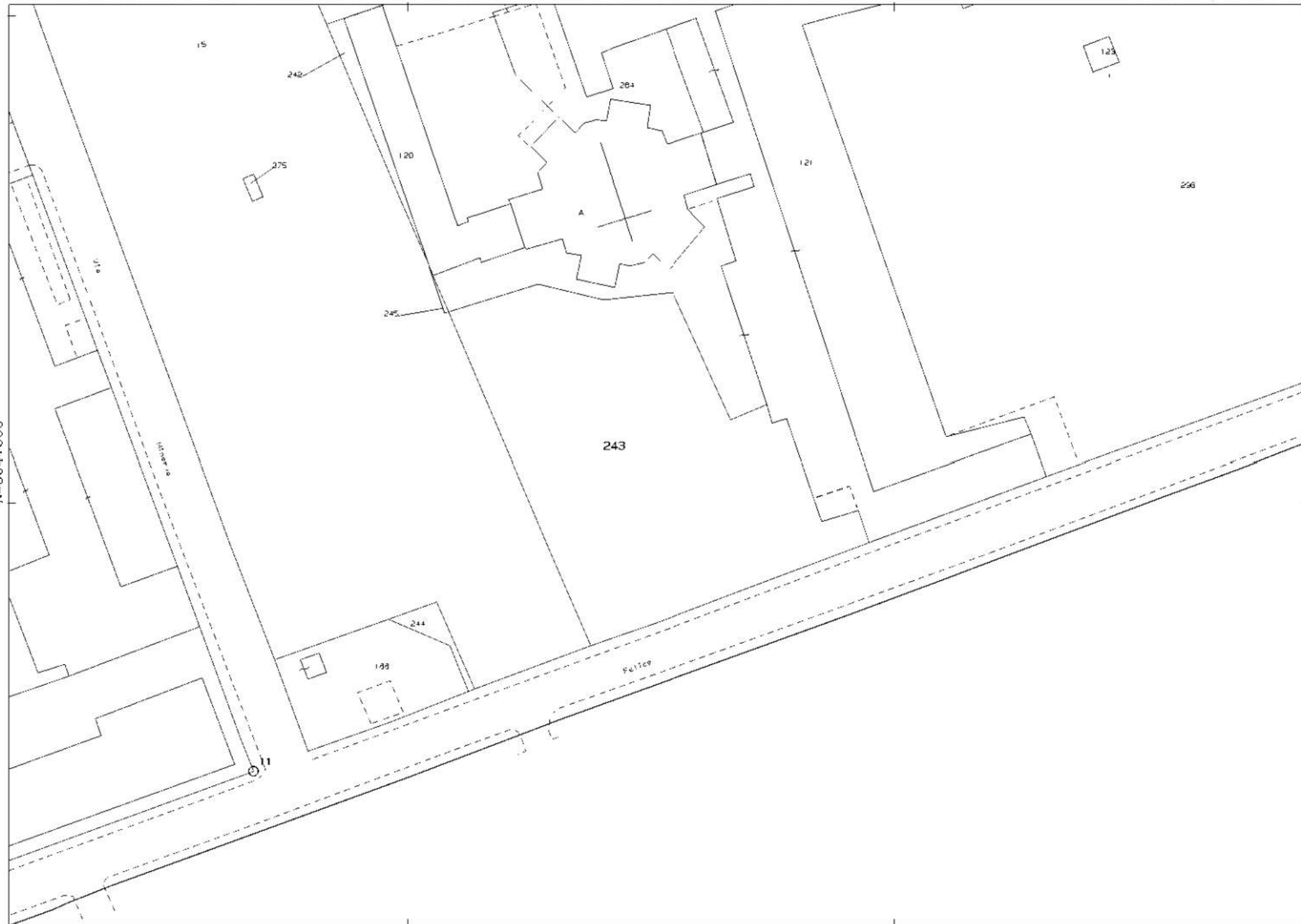


14-Set-2021 9:45:37  
Prot. n. 751846/2021

Scala originale: 1:1000  
Dimensione cornice: 1184,000 x 628,000 metri

Comune: MONZA  
Foglio: 55

N=5047600



E=1520800

I Particella: 243

2-Lug-2021 9:29:39  
Prot. n. T48486/2021

Scala originale: 1:1000  
Dimensione cornice: 267.000 x 189.000 metri

Comune: MONZA  
Foglio: 55

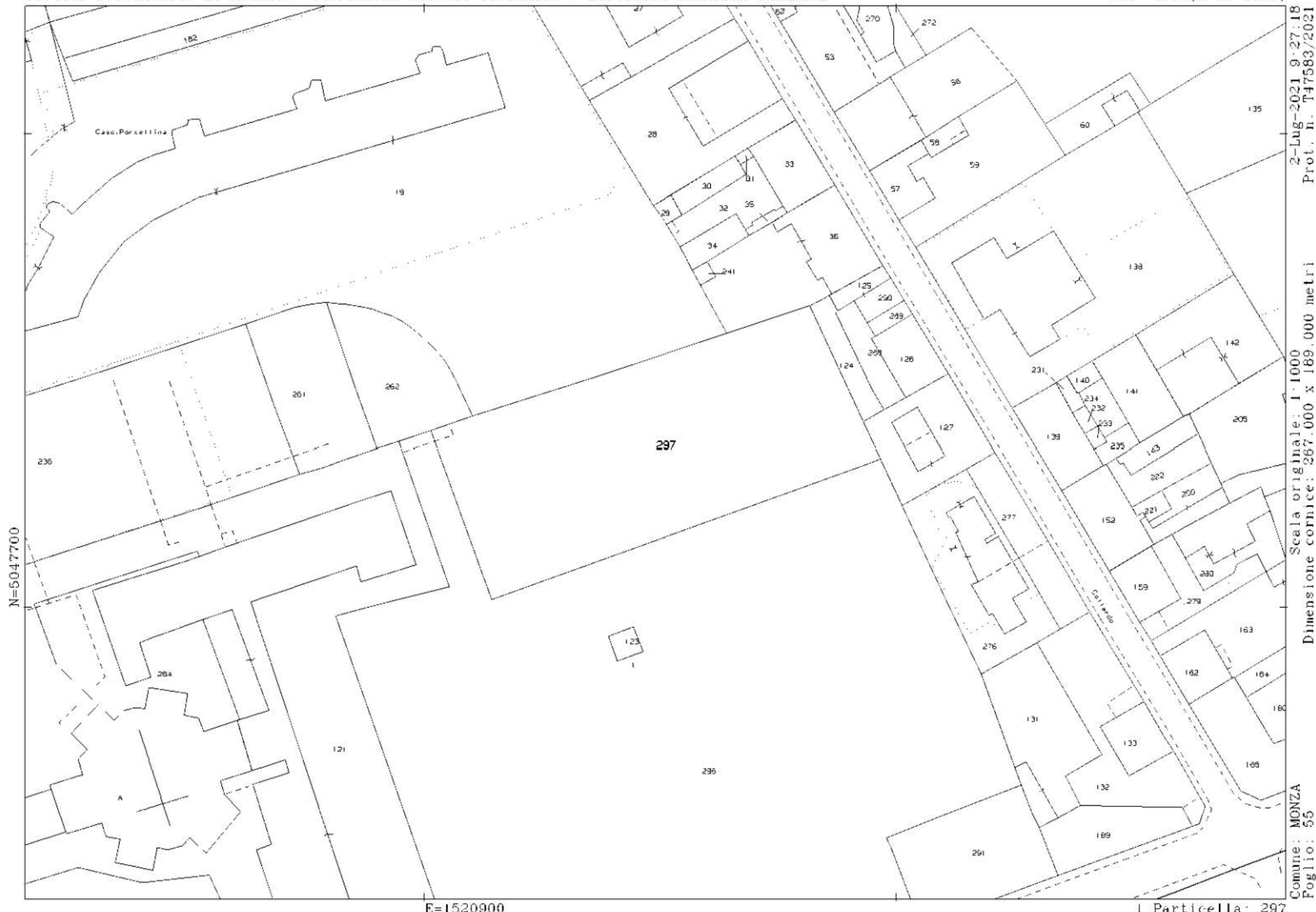


2-Lug-2021 9:31:55  
Prot. n. T49630/2021

Scala originale: 1:1000  
Dimensione cornice: 267.000 x 169.000 metri

Comune: MONZA  
Foglio: 55

1 Particella 291



2-Lug-2021 9-27:18  
Prot. n. T47583/2021

Scala originale: 1:1000  
Dimensione cornice: 267.000 x 189.000 metri

Comune: MONZA  
Foglio: 55

1 Particella 297

## **TAVOLE**



Foto aerea a scala 1:5000



LEGENDA

 Confine dell'area

Committente: BP REAL ESTATE  
Via Borgonuovo, 5  
20121 Milano

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AI SENSI DEL D.LGS 152/06  
AREA "EX BUON PASTORE" VIA CAVALLOTTI-VIA PELLETTIER

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| Inquadramento del sito | Tavola 1       |
|                        | scala 1:1000   |
|                        | data: 21/02/24 |



| Parametro | S7        | CSC Tab. 1, Col. A<br>D.Lgs 152/06 |
|-----------|-----------|------------------------------------|
|           | 0,0-0,8 m |                                    |
| Piombo    | 263       | 100                                |
| Rame      | 204       | 120                                |
| Zinco     | 309       | 150                                |

| Parametro | S6R     | CSC Tab. 1, Col. A<br>D.Lgs. 152/06 |
|-----------|---------|-------------------------------------|
|           | 0-0,4 m |                                     |
| Piombo    | 118     | 100                                 |



| Parametro | S11       | CSC Tab. 1, Col. A<br>D.Lgs 152/06 |
|-----------|-----------|------------------------------------|
|           | 0,0-1,0 m |                                    |
| Mercurio  | 1,1       | 1                                  |
| Piombo    | 166       | 100                                |
| Rame      | 173       | 120                                |
| Zinco     | 193       | 150                                |

| Prova  | S12       | CSC Tab. 1, Col. A<br>D.Lgs 152/06 |
|--------|-----------|------------------------------------|
|        | 0,0-0,6 m |                                    |
| Piombo | 191       | 100                                |
| Rame   | 151       | 120                                |

#### LEGENDA

-  Trincee esplorative con terreni conformi alle CSC in Tabella 1, Colonna A, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, D.Lgs 152/06 (indagini preliminari aprile 2019)
-  Trincee esplorative con terreni non conformi alle CSC in Tabella 1, di Colonna A, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, D.Lgs 152/06 (indagini preliminari aprile 2019)
-  Area cisterna interrata

Committente:

BP REAL ESTATE  
Via Borgonuova, 5  
20121 Milano

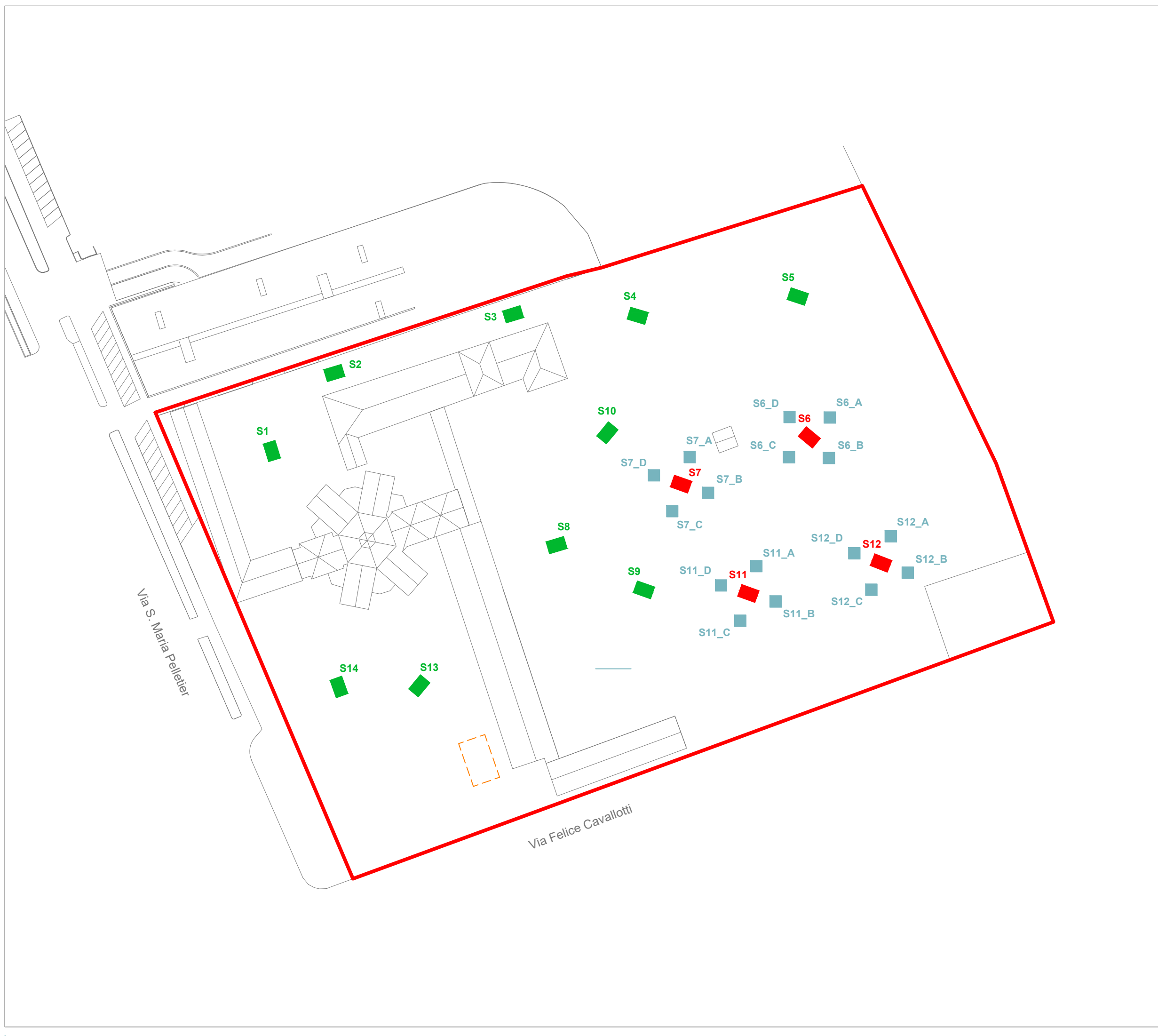
PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AI SENSI DEL D.LGS 152/06  
AREA "EX BUON PASTORE" VIA CAVALLOTTI-VIA PELLETTIER

Ubicazione indagini preliminari con indicazione dei punti di indagine con superamento delle CSC

Tavola 2  
scala 1:1000  
data: 21/02/24



**Studio GeA Geologi Associati**  
Anna Cristina • Stefano Fardelli • Roberto Michetti  
C.so Cairoli, 46 • 28921 Verbania Intra (VB)  
Tel.: 0323516236 • Fax: 0323515962  
E-mail: studiogea@fastwebnet.it • P.IVA: 01927120038



LEGENDA

Trincee esplorative con terreni conformi alle CSC in Tabella 1, Colonna A, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, D.Lgs 152/06 (indagini preliminari aprile 2019)

Trincee esplorative con terreni non conformi alle CSC in Tabella 1, di Colonna A, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, D.Lgs 152/06 (indagini preliminari aprile 2019)

Indagini ambientali integrative proposte

Area cisterna interrata

Committente:

BP REAL ESTATE  
Via Borgonuovo, 5  
20121 Milano

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AI SENSI DEL D.LGS 152/06  
AREA "EX BUON PASTORE" VIA CAVALLOTTI–VIA PELLETTIER

Indagini di caratterizzazione ambientale proposte

Tavola 3

scala 1:1000

data: 21/02/24

**Studio GeA Geologi Associati**  
Anna Cristina Stefano Forcella - Roberto Magagnoli  
Via Crotti, 45 - 20121 Verbania (VC) Italy  
Tel. 0332/512325 - Fax 0332/512326  
Email: info@studiogea.it - P.IVA 01927120998



## **Studio GeA Geologi Associati**

Anna Cristina • Stefano Fardelli • Roberto Michetti  
C.so Cairoli, 46 • 28921 Verbania Intra (VB)  
Tel.: 0323516236 • E-mail: [studiogea.vb@gmail.com](mailto:studiogea.vb@gmail.com)  
P.IVA: 01927120038

Spett.li

### **COMUNE DI MONZA**

Settore Ambiente ed Energia

### **ARPA DIP. MILANO E MONZA**

### **PROVINCIA MONZA BRIANZA**

OGGETTO: PROCEDIMENTO DI BONIFICA AREA EX BUON PASTORE SITA A MONZA IN VIA CAVALLOTTI 22. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE EX ART. 242 D.LGS 152/2006 DI CUI ALLA DET. N° 881 del 05/06/2024

#### **DOCUMENTO DI RECEPIMENTO RICHIESTE**

Con la presente, facendo seguito alla Determinazione del Responsabile del Settore Ambiente ed Energia per la conclusione positiva della Conferenza dei Servizi per l'APPROVAZIONE PIANO DI CARATTERIZZAZIONE EX ART. 242 D.LGS 152/2006 (DET - N° 881 del 05/06/2024 - Esecutiva il 05/06/2024), si risponde alle richieste avanzate da Provincia di Monza e Brianza (prot. 93512 del 20/05/2024) e ARPA Lombardia (prot. 95117 del 22/05/2024) parte integrante della Determinazione di cui sopra.

#### **Parere Provincia Monza e Brianza**

##### **RICHIESTA 1)**

In merito alla proposta di caratterizzazione presentata, si esprime parere favorevole all'ubicazione delle trincee previste, tuttavia, si ritiene necessario che le stesse siano spinte fino a -3.00 m da p.c. e, dovranno essere estese fino alla medesima quota anche le trincee eseguite in fase di indagine preliminare a verifica del terreno sottostante il campione risultato contaminato.

##### **RISPOSTA:**

Alla luce delle indagini preliminari condotte, che hanno investigato sia i suoli superficiali sia i suoli profondi sino alla massima profondità di 2,80 m dal p.c. evidenziando che la contaminazione è presente esclusivamente nei suoli superficiali (0-1 m max profondità di campione non conforme), vista la continuità dei campioni e delle rispettive analisi, si ritiene che la profondità prevista per le trincee sia più che sufficiente, tuttavia data la richiesta avanzata le stesse verranno spinte alla quota di 3 m dal p.c., ma non si procederà all'approfondimento delle precedenti trincee in quanto l'ubicazione stessa delle trincee previste e la nuova quota del fondo scavo farà sì che le vecchie trincee siano inglobate nelle nuove.

##### **RICHIESTA 2)**

I campioni dovranno essere prelevati alle quote 0.00/-1.00 e -2.00/-3.00 m, fatte salve variazioni in base alle evidenze di campo e diverse indicazioni da parte di Arpa. Tutti i campioni di terreno dovranno essere analizzati.

##### **RISPOSTA:**

Alla luce della richiesta si ritiene di dover prelevare anche i campioni tra le quote 1,00 -2,00 m al fine di poter valutare eventuali azioni di bonifica mediante rimozione degli hot spot.

##### **RICHIESTA 3)**

In merito alla caratterizzazione del serbatoio, si invita la parte a valutare la possibilità di estrarre il serbatoio in fase di caratterizzazione, in quanto, qualora le verifiche di fondo scavo e pareti evidenziassero superamenti, la caratterizzazione dovrebbe essere integrata.

##### **RISPOSTA:**

L'estrazione del serbatoio verrà affrontata in fase di caratterizzazione e non demandata a fase successiva.



## **Studio GeA Geologi Associati**

Anna Cristina • Stefano Fardelli • Roberto Michetti  
C.so Cairoli, 46 • 28921 Verbania Intra (VB)  
Tel.: 0323516236 • E-mail: [studiogea.vb@gmail.com](mailto:studiogea.vb@gmail.com)  
P.IVA: 01927120038

### **RICHIESTA 4)**

In presenza di materiali di riporto, sui campioni prelevati dovrà essere eseguito il test di cessione come da vigente normativa.

#### **RISPOSTA:**

A pag. 22 del Piano di caratterizzazione presentato è previsto in caso di rinvenimento di materiali di riporto di prelevare un campione significativo da sottoporre a test di cessione come riportato a pag. 25 dello stesso documento.

### **RICHIESTA 5)**

In merito alle acque di falda, qualora le indagini di caratterizzazione dovessero confermare o evidenziare nuove contaminazioni in profondità, ci si riserva di chiedere la realizzazione di ulteriori punti di monitoraggio.

#### **RISPOSTA:**

Alla luce di tale osservazione si evidenzia che la falda presso il sito in oggetto si attesta alla profondità di circa 25 m dal p.c..

### **RICHIESTA 6)**

Dovrà essere trasmesso un documento di recepimento di tutto quanto sopra richiesto.

#### **RISPOSTA:**

La presente comunicazione risponde a quanto richiesto.

### **RICHIESTA 7)**

Si evidenzia sin da ora che, qualora s'intendesse condurre un'analisi di rischio, tutte le sorgenti individuate dovranno essere delimitate, sia arealmente che in profondità.

#### **RISPOSTA:**

Si prende atto.

### **RICHIESTA 8)**

Dovranno essere ricercati tutti i parametri necessari alla conduzione dell'analisi di rischio sito specifica e si dovrà procedere all'esecuzione della speciazione degli Idrocarburi.

#### **RISPOSTA:**

Si prende atto.

**RICHIESTA 9)** Dovranno essere inoltre ricercati i parametri necessari per la caratterizzazione dell'acquifero. Le determinazioni dovranno essere svolte in numero significativo.

#### **RISPOSTA:**

Si ritiene che vista la profondità della superficie freatica (circa 25 m da p.c.) ed ad oggi la conoscenza della contaminazione del sito si limita al primo metro da p.c. di non ritenere allo stato attuale di dover intraprendere indagini atte a definire le caratteristiche dell'acquifero.

### **RICHIESTA 10)**

Il documento di Analisi di Rischio dovrà indicare chiaramente tutti i parametri di input ed i relativi valori. Le scelte dei valori da attribuire ai singoli parametri dovranno essere adeguatamente giustificate e documentate. Dovranno essere fornite tutte le stampate a video del software utilizzato in formato cartaceo e dovranno essere forniti i relativi files su supporto digitale. In base alle eventuali evidenze di contaminazione ci si riserva di chiedere la verifica della qualità delle acque di falda. Tutta la documentazione richiesta dovrà essere fornita a tutti gli Enti coinvolti (Provincia, Arpa, Comune e ASL).

#### **RISPOSTA:**

Si prende atto, tuttavia in caso di redazione dell'Analisi di rischio non verranno trasmessi documenti cartacei, ma esclusivamente digitali, compresi i file editabili del software utilizzato, mezzo pec, nel rispetto dell'ambiente e della vigente normativa.



## **Studio GeA Geologi Associati**

Anna Cristina • Stefano Fardelli • Roberto Michetti  
C.so Cairoli, 46 • 28921 Verbania Intra (VB)  
Tel.: 0323516236 • E-mail: [studiogea.vb@gmail.com](mailto:studiogea.vb@gmail.com)  
P.IVA: 01927120038

**RICHIESTA 11)** La data di inizio lavori deve essere concordata con ARPA e comunicata per iscritto alla Provincia con congruo anticipo (almeno 15 giorni).

**RISPOSTA:**

Come di consueto si procederà a concordare preventivamente con ARPA la data delle indagini e a trasmettere mezzo pec a tutti gli Enti interessati comunicazione di avvio dei lavori.

### **Parere ARPA**

**RICHIESTA 1):**

Le attività di caratterizzazione (sopralluoghi e campionamenti) saranno eseguite in contraddittorio con la scrivente Agenzia, con la quale si chiede di concordare preventivamente le attività di campo.

**RISPOSTA:**

Come di consueto si procederà a concordare preventivamente con ARPA la data delle indagini e a trasmettere mezzo pec a tutti gli Enti interessati comunicazione di avvio dei lavori.

**RICHIESTA 2):**

Relativamente serbatoio interrato si ritiene che l'indagine a seguito di rimozione dello stesso debba essere contestuale alle attività di caratterizzazione e che pertanto la Caratterizzazione del sito non potrà ritenersi conclusa fino all'esecuzione in contraddittorio anche delle suddette indagini.

**RISPOSTA:**

L'estrazione del serbatoio verrà affrontata in fase di caratterizzazione e non demandata a fase successiva.

**RICHIESTA 3):**

Numero ed esatta ubicazione delle trincee proposte saranno definite congiuntamente in campo sulla base dello stato dei luoghi; in merito alla profondità di indagine si ritiene che le trincee stesse debbano essere spinte fino al terreno naturale, indagato solo in autonomia dalla parte. In sede di sopralluogo, l'Agenzia si riserva comunque di aggiungere eventuali punti di campionamento e/o di incrementare il numero di campioni sulla base dello stato dei luoghi e/o di evidenze organolettiche per le quali si riserva di eseguire campioni puntuali.

**RISPOSTA:**

Si prende atto.

**RICHIESTA 4):**

Relativamente al protocollo analitico proposto per le trincee esplorative, si ritiene che lo stesso debba essere integrato e, pertanto, su tutti i campioni prelevati saranno ricercati i seguenti parametri: Metalli (Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame e Zinco) e Idrocarburi C>12; sui campioni prelevati da fondo e pareti dello scavo di rimozione del serbatoio, il protocollo analitico sarà integrato con la ricerca dei parametri IPA e Idrocarburi C≤12.

L'Agenzia si riserva di richiedere un'eventuale integrazione del protocollo analitico (es. parametri volatili) sulla base di particolari evidenze di campo e/o stato dei luoghi. Relativamente ai materiali di riporto presenti in sito, gli stessi dovranno essere gestiti in conformità ai disposti normativi vigenti ai sensi della Legge 108/2021 e pertanto su tutti i campioni prelevati tal quale, sottoposti a test di cessione secondo le metodiche ed i limiti previsti dal D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i., saranno ricercati in sede analitica quantomeno i seguenti parametri: Metalli (Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame e Zinco) e qualora presenti inerti da demolizione, il protocollo analitico dovrà essere integrato con la determinazione anche dei parametri Fluoruri e Solfati. Sugli stessi materiali di riporto sarà inoltre effettuato il prelievo di campioni setacciati in campo a 2 cm da sottoporre allo stesso protocollo analitico definito per i campioni di terreno e con verifica delle risultanze analitiche rispetto alle CSC di riferimento (Colonna A).

**RISPOSTA:**

Si prende atto e si fa presente che nel Piano di caratterizzazione presentato era già previsto il campionamento e l'analisi di eventuali materiali di riporto.



## Studio GeA Geologi Associati

Anna Cristina • Stefano Fardelli • Roberto Michetti  
C.so Cairoli, 46 • 28921 Verbania Intra (VB)  
Tel.: 0323516236 • E-mail: [studiogea.vb@gmail.com](mailto:studiogea.vb@gmail.com)  
P.IVA: 01927120038

### RICHIESTA 5):

In sede di caratterizzazione si suggerisce l'acquisizione di campioni rappresentativi di spessori limitati, anche lungo la stessa verticale di indagine, al fine di disporre di più dati analitici rispetto ai quali poter valutare con maggior definizione eventuali successivi interventi.

### RISPOSTA:

I campioni verranno prelevati ad ogni metro e in caso si evidenziassero situazioni organolettiche e/o visive particolari si procederà al prelievo di ulteriori campioni.

### RICHIESTA 6):

Con riferimento alla determinazione dei parametri sito specifici per l'elaborazione di eventuale Analisi di Rischio, si richiede che:

- venga determinato il coefficiente di ripartizione solido liquido  $K_d$  per ogni metallo per il quale sarà riscontrato il superamento delle CSC (possibilmente per almeno tre campioni);
- la frazione di carbonico organico (foc) dovrà essere determinata solo su campioni con concentrazione di idrocarburi al di sotto del limite di quantificazione del metodo possibilmente per almeno tre campioni;
- la speciazione degli idrocarburi dovrà essere effettuata secondo la classificazione MADEP sui campioni con superamento dei parametri idrocarburi  $C > 12$  e/o  $C < 12$  possibilmente per almeno tre campioni.

Si chiede inoltre che siano prelevati campioni rappresentativi per la determinazione della granulometria relativa sia del suolo superficiale che del suolo profondo.

Per quanto riguarda la speciazione del Mercurio, si segnala che allo stato attuale non vi è una metodica analitica condivisa e riconosciuta dal SNPA e pertanto con riferimento a quanto indicato dal documento di supporto alla banca dati ISS-INAIL di Marzo 2018 per le elaborazioni di Analisi di Rischio dovranno essere utilizzati, il composto o la forma più cautelativa in funzione della via di migrazione che saranno considerate vale a dire Cloruro di mercurio (e altri Sali del mercurio) per il percorso di lisciviazione e il trasporto in falda (in quanto rappresenta la forma più solubile), Mercurio elementare per il percorso di volatilizzazione (in quanto rappresenta la forma più volatile) e Metilmercurio per i contatti diretti (ingestione e contatto dermico di suolo, in quanto la forma più tossica per ingestione).

Ai fini di un'eventuale implementazione dell'Analisi di Rischio è opportuno che il prelievo dei campioni venga eseguito mantenendo la separazione tra suolo superficiale (primo metro) e suolo profondo.

### RISPOSTA:

Si prende atto delle richieste e verranno prelevati dei campioni idonei a quanto richiesto che verranno tuttavia avviati alle rispettive analisi solo alla luce dei risultati analitici e quindi della eventuale presentazione dell'analisi di rischio.

### RICHIESTA 7):

In sede di caratterizzazione, si chiede la consegna di planimetria aggiornata dello stato dei luoghi e sui quale saranno ubicati i punti di caratterizzazione eseguiti, che pertanto dovranno essere georeferenziati.

### RISPOSTA:

In sede di caratterizzazione si procederà a quanto richiesto.

Sarà cura degli scriventi contattare la spett.le ARPA per concordare la data di esecuzione della attività di caratterizzazione.

Si resta a disposizione per eventuali approfondimenti e chiarimenti.

Con l'occasione si porgono

Cordiali saluti

Studio GeA Geologi Associati

Verbania, 4 luglio 2024





**Settore Ambiente ed Energia**  
Ufficio Tutela Ambientale

Resp. Procedimento: Serena Trussardi  
Resp. Istruttoria: Daniela Lainati

**Spett.li**

**Provincia di Monza Brianza**  
**Servizio Bonifiche**  
*provincia-mb@pec.provincia.mb.it*

**ARPA Dipartimento Monza e Brianza**  
*dipartimentomonza.arpa@pec.regione.lombardia.it\_*

**ATS Brianza**  
**U.O.S.D. Salute e Ambiente**  
*protocollo@pec.ats-brianza.it*

**Settore Governo del Territorio del Comune di**  
**Monza**

**E p.c.**

**BP Real Estate S.r.l.**  
**Via Borgonuovo 5 Milano**  
*bprealestatesrl@legalmail.it*

Monza, data protocollo

**Oggetto: Procedimento di bonifica Area ex Buon Pastore di via Cavallotti 22 a Monza. Foglio 55 mappali 243 e 296.**  
**Indizione e convocazione Conferenza dei Servizi decisoria asincrona ai sensi e con le modalità di cui all'art. 14bis della Legge 241/90 per l'approvazione del Piano di Caratterizzazione ex D.Lgs 152/2006 art. 242.**

Premesso che il sito denominato ex Buon Pastore di via Cavallotti 22 è oggetto di un procedimento di bonifica ex art. 242 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. a seguito della contaminazione rinvenuta nei terreni.

Visto il documento "Piano di Caratterizzazione (ai sensi D.Lgs 152/2006)" relativo al sito in oggetto, redatto da Studio GeA Geologi Associati su incarico di BP Real Estate S.r.l., proprietario e soggetto interessato al procedimento di bonifica, agli atti della scrivente Amministrazione con prot. N.5 8864 del 26/03/2024.

Richiamate le procedure amministrative che disciplinano l'istituto della Conferenza di Servizi di cui all'art. 14 e segg della Legge 241/90 e s.m.i.;

**Ufficio Tutela Ambientale**

via Procaccini 15 | 20900 Monza | Tel. 039.2043424

Email [ambiente@comune.monza.it](mailto:ambiente@comune.monza.it)

Orari ricevimento: martedì e giovedì 09.00-12.00 su appuntamento

Sede Municipale: Piazza Trento e Trieste | 20900 Monza | Tel. +39.039.2372.1 | Fax +39.039.2372.558

Email [protocollo@comune.monza.it](mailto:protocollo@comune.monza.it) | Posta certificata [monza@pec.comune.monza.it](mailto:monza@pec.comune.monza.it) |

Codice Fiscale 02030880153 | Partita IVA 00728830969





Visto l'art 242 del DLgs 152/06;

l'Amministrazione scrivente, al fine di approvare la documentazione progettuale sopra descritta e ravvisata l'opportunità di effettuare un esame contestuale degli interessi pubblici coinvolti nel procedimento amministrativo

## INDICE

**Conferenza di Servizi decisoria** di cui all'art. 14 comma 2 della Legge 241/1990 e s.m.i., da effettuarsi in forma semplificata e modalità asincrona per l'approvazione del documento "Piano di Caratterizzazione (ai sensi D.Lgs 152/2006)" relativo al sito in oggetto, redatto da Studio GeA Geologi Associati su incarico di BP Real Estate S.r.l., proprietario e soggetto interessato al procedimento di bonifica.

A tal fine, si invitano gli Enti in indirizzo:

1. a richiedere, per il tramite della scrivente Amministrazione, **entro il termine di 10 gg** dal ricevimento della presente, integrazioni documentali o approfondimenti sul documento in esame, nonché chiarimenti relativi a fatti e stati non desumibili in documenti già in possesso dell'Amministrazione stessa o acquisibili presso altre Pubbliche Amministrazioni. In caso di richiesta di integrazioni, sarà cura della scrivente Amministrazione inviare un'unica richiesta al proponente, indicando il termine con cui lo stesso dovrà ottemperare, trasmettendo a sua volta quanto richiesto in un'unica soluzione. In attesa dell'acquisizione dei documenti integrativi, il procedimento è sospeso ai sensi dell'art. 2 c.7 della Legge 241/90.
2. a trasmettere a questa Amministrazione, **entro il termine di 45 giorni dal ricevimento della presente** le proprie determinazioni relative alla decisione oggetto della Conferenza. Tali determinazioni, congruamente motivate, devono essere formulate in termini di assenso o dissenso, indicando, ove possibile, le modifiche eventualmente necessarie ai fini dell'assenso.  
L'eventuale mancata comunicazione della determinazione di cui sopra entro tale termine ovvero la comunicazione di una determinazione priva dei requisiti indicati, equivalgono ad assenso senza condizioni.

Distinti saluti

La Dirigente del Settore  
Ing. Serena Trussardi

### Ufficio Tutela Ambientale

via Procaccini 15 | 20900 Monza | Tel. 039.2043424

Email [ambiente@comune.monza.it](mailto:ambiente@comune.monza.it)

Orari ricevimento: martedì e giovedì 09.00-12.00 su appuntamento

Sede Municipale: Piazza Trento e Trieste | 20900 Monza | Tel. +39.039.2372.1 | Fax +39.039.2372.558

Email [protocollo@comune.monza.it](mailto:protocollo@comune.monza.it) | Posta certificata [monza@pec.comune.monza.it](mailto:monza@pec.comune.monza.it) |

Codice Fiscale 02030880153 | Partita IVA 00728830969

COMMITTENTE

BP REAL ESTATE

ADVISOR



PROGETTO



P.A. AT\_07  
VIA CAVALLOTTI, EX BUONPASTORE

COORDINAMENTO,  
PROGETTAZIONE URBANISTICA,  
PAESAGGISTICA



RESPONSABILE  
DI  
PROGETTO



Planimetro s.n.c |  
Arch. Gerard Cantarelli #3996  
Alzaia Naviglio Grande 38,20144  
Milano, MI



CONSULENTI



TIPOLOGIA

Piano Attuativo  
progetto di fattibilità tecnica ed economica

ELABORATO

B.4 - AUTOCERTIFICAZIONE GEOLOGO

DATA:  
12-2024

SCALA

APPROVATO:

REVISIONE:  
A

DISEGNO:  
A4



## Studio GeA Geologi Associati

Anna Cristino • Stefano Fardelli • Roberto Michetti  
C.so Cairoli, 46 • 28921 Verbania Intra (VB)  
Tel.: 0323516236 • E-mail: [studiogea.vb@gmail.com](mailto:studiogea.vb@gmail.com)

Il sottoscritto, Roberto Michetti, nato a Premosello Chiovenda (VB), il 07.06.1964, residente a Pallanzeno (VB), Via Sempione n.18, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Piemonte al n.330, contitolare dello Studio GeA Geologi Associati, con sede in C.so Cairoli n.46, 28921 Verbania (VB), in qualità di geologo incaricato dalla Società BP Real Estate, con sede in Via Borgonovo n.5, 20121 Milano, per la redazione della relazione geologica, geotecnica idrogeologica e sismica a corredo della proposta del "Piano Attuativo AT-07 Via Cavallotti, Ex Buon Pastore", in Comune di Monza,

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del codice penale secondo quanto prescritto dall'art.76 del D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art.75 D.P.R. 445/2000)

### DICHIARA

che l'area interessata dagli interventi di cui alla succitata proposta di Piano Attuativo, denominata "Ex Buon Pastore", così come i suoi immediati dintorni, è compresa nella "classe di fattibilità geologica 2 - Fattibilità con modeste limitazioni" (Classe 2Be'), di cui alla vigente Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (Variante al PGT approvata con D.C.C. n.98 del 20/12/2021), in cui sono geologicamente ammessi interventi edilizi quali quelli in progetto nel rispetto delle relative norme geologiche di piano.

Verbania, 27 novembre 2024

Roberto Michetti

