

collegno PARADISO

Rigenerazione urbana

RELAZIONE GEOLOGICO AMBIENTALE

COLLEGNO RIGENERA
D.1 COMPLESSO EX SANDRETTO



STUDIO MARIA SORBO
PRU / D.1 Complesso Ex Sandretto
A. 2019

cannon
DEDICATED INDUSTRIAL SOLUTIONS



Comune di Collegno
Città Metropolitana di Torino



PROGETTO DI VARIANTE AL P.R.G.
- Area D1 'ex-Sandretto' -
Programma di rigenerazione urbana "Collegno Rigenera"

Ai sensi dell'art. 17 , comma 5 - LR 56/77

Elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICA E AMBIENTALE



AeP AMBIENTE E PAESAGGIO
COOPERATIVA
Piazza P.Fabbri, 1 - Tel. 0323.404.779
28921 VERBANIA Intra (VB)
C.F.-P.IVA - Reg. Imp. 02005650037

Progettisti:

Dott. Geol. Riccardo Pavia



Dott. For. Vittorio Andrea Bolzan



Revisione: 01

Redatto: --

Scala:

Data:

Verificato: --

--

giugno 2019

SOMMARIO

1	RELAZIONE GEOLOGICA.....	2
1.1	Introduzione	2
1.2	Finalità e metodologia dello studio	2
1.3	Localizzazione area di studio	3
1.4	Inquadramento geologico-geomorfologico	5
1.4.1	Geomorfologia.....	5
1.4.2	Geologia.....	5
1.4.3	Osservazioni idrogeologiche	7
1.5	Stratigrafia locale	9
1.6	Caratterizzazione geotecnica dei terreni	9
1.6.1	Definizione dei parametri geotecnici indicativi delle alluvioni (depositi fluvio-glaciali)	9
1.7	Inquadramento sismico e caratterizzazione sismica dei terreni.....	10
1.7.1	Storia sismica locale.....	11
1.7.2	Caratterizzazione sismica dei suoli di fondazione	12
1.8	Variante al P.R.G.C.- area ex Sandretto	13
1.9	Considerazioni conclusive e suggerimenti operativi	17
2	VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE	18
2.1	Indagini ambientali pregresse	18
2.1.1	Suolo e sottosuolo.....	18
2.1.2	Acque di falda	21
2.2	Riferimenti normativi e standard di riferimento	23
2.3	Analisi risultanze analitiche esaminate.....	30
2.3.1	Suolo e sottosuolo.....	30
2.3.2	Acque di falda	35
2.4	Considerazioni conclusive.....	36

ALLEGATI

Allegato 1 - Indagini di caratterizzazione ambientale

Allegato 2 – Metalli pesanti nel suolo del territorio piemontese – Cr, Ni e Co

 AMBIENTE&PAESAGGIO	Ambiente e Paesaggio s.c.a.r.l. P.zza Fabbri, 1 28921 – Verbania Intra (VB)	PROGETTO DI VARIANTE P.R.G. – Area ‘ex-Sandretto’ Programma di rigenerazione urbana “Collegno Rigenera”
		- RELAZIONE GEOLOGICA E AMBIENTALE -

1 RELAZIONE GEOLOGICA

1.1 Introduzione

Nell'anno 2003, con Deliberazione della Giunta Regionale del 26 maggio n. 10-9436, con la Variante Generale al P.R.G.C., il comune di Collegno ha ottemperato all'adeguamento dello strumento urbanistico al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), a seguito delle indagini necessarie che hanno permesso di aggiornare il quadro del dissesto dell'intero territorio comunale (geol. G, Mandrone, 2002). Tali studi sono stati finalizzati alla dinamica della rete idrografica superficiale e alla caratterizzazione degli aspetti litologici.

Il quadro del dissesto è stato riassunto nella Carta di Sintesi della pericolosità geologica e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico ed è stato recentemente aggiornato secondo la Variante al PAI del 2007 e il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) del 2015, come certificato dal redattore dello studio geologico Geol. Mario Naldi, con la Variante strutturale di adeguamento al PAI e al PGRA datato luglio 2018.

1.2 Finalità e metodologia dello studio

Scopo del presente studio è la verifica di compatibilità idrogeologica e ambientale riguardante l'area di intervento “ex-Sandretto” istituita su aree private nell'ambito del PRGC vigente - “D1” nell'ambito del programma di rigenerazione urbana, sociale ed architettonica “Collegno Rigenera” consistente nel Progetto di Variante Parziale al P.R.G. (ai sensi comma 5, art. 17 bis, L.R. 56/77 e s. m. ed i.)

Nell'area in variante, la committenza intende trasformare un'area industriale con la realizzazione di nuova area residenziale convertendo la SLP dei fabbricati industriali originari in nuovi edifici terziario-commerciali e realizzare una struttura ricettiva R.S.A. (fig. 1).

Per semplicità di lettura, le informazioni relative alle aree sono state esposte su una scheda sintetica riassuntiva comprendente una descrizione specifica di tipo geomorfologico e litotecnico dei terreni interessati, la descrizione di eventuali fenomeni di dissesto presenti e proponendo, laddove si renda necessario, approfondimenti d'indagine per la quantificazione dei parametri geotecnici in funzione delle tipologie specifiche dei singoli interventi. Vengono infine espresse considerazioni riguardo la compatibilità delle previsioni avanzate nello strumento urbanistico in esame con le singole situazioni rilevate secondo la classificazione proposta dalla Circolare P.G.R. 7/LAP.

Per le zone ricadenti in *Classe I* sono inoltre riportate le prescrizioni di carattere geologico-tecnico necessarie a superarne la moderata pericolosità.

Tale studio è corredato da estratti cartografici (realizzati sulla base della Tavole di Zonizzazione alla scala 1:5.000) che rimandano alla Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica alla scala 1: 5.000 (fig. 3); su tali tavole sono riportati i limiti delle varie classi per un intorno ritenuto geomorfologicamente significativo rispetto ai lotti in interesse (Circolare P.G.R. 7/LAP, punto 4.6).

Il comune di Collegno rientra nei territori dichiarati sismici, già individuato nell'Ordinanza 3274/2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”, ed è classificato ai sensi della DGR n. 4-3084 del 12 dicembre 2011 “D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010 - Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico attuative della nuova classificazione sismica del territorio piemontese” e successiva Deliberazione della Giunta Regionale 21 maggio 2014, n. 65-7656, in zona sismica 4.



Fig. 1-1: foto aerea della zona di intervento ex-Sandretto.

1.3 Localizzazione area di studio

L'area occupa una superficie complessiva di circa 44.461 m², di cui 19.441 m² di superficie coperta, individuata al Foglio 10 mappali n. 26 e n. 1063 del C.T. con una SLP esistente di 22.920 m² e una SLP in progetto di 29.000 m².

Il sito oggetto di variante e denominato “Complesso ex Sandretto” (fig. 2) facente parte della zona urbanistica D1, è localizzato a est del concentrico e compreso tra viale Certosa a nord e corso Francia a sud a una quota media di circa 284 m s.l.m. e risulta prossimo al confine con il comune di Grugliasco a sud e con il comune di Torino a est. Topograficamente è ubicato nella cartografia C.T.R. al Foglio n. 155120 (fig. 2).

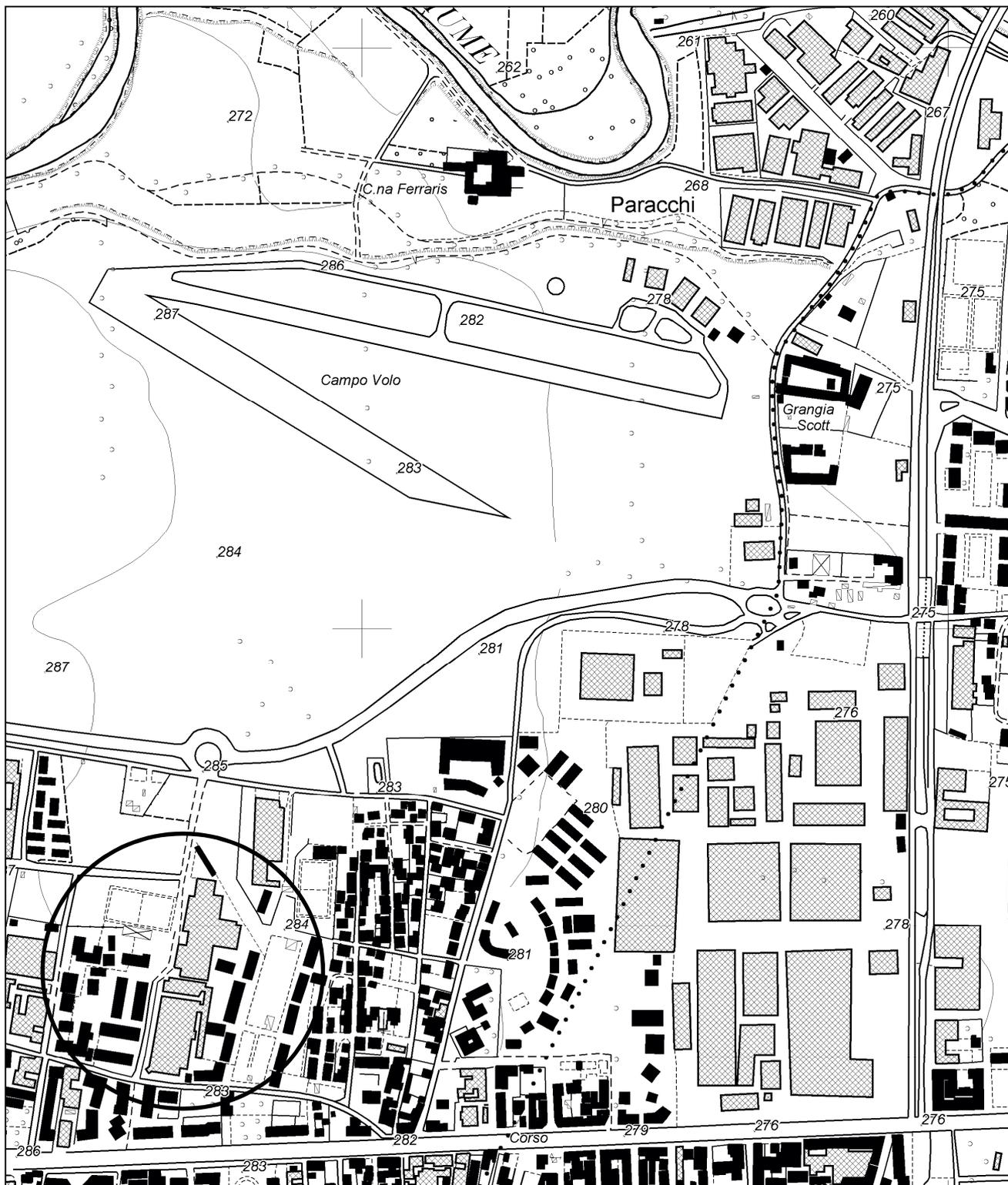


Fig. 2-1: estratto dalla cartografia C.T.R. , Foglio n. 155120, scala 1:10.000.

 AMBIENTE&PAESAGGIO	Ambiente e Paesaggio s.c.a.r.l. P.zza Fabbri, 1 28921 – Verbania Intra (VB)	PROGETTO DI VARIANTE P.R.G. – Area ‘ex-Sandretto’ Programma di rigenerazione urbana “Collegno Rigenera”
	- RELAZIONE GEOLOGICA E AMBIENTALE -	

1.4 Inquadramento geologico-geomorfologico

Il Territorio interessato riguarda a grandi linee un ambito di pianura dove a nord insiste un tratto vistosamente meandriforme della Dora Riparia, (affluente del Po), che incide su terreni quaternari di natura glaciale varia (morena e fluvio-glaciale); in prossimità del corso della Dora Riparia i terreni risultano principalmente costituiti da depositi ghiaiosi con lenti sabbiose-argillose (alluvioni recenti della Dora), talora debolmente terrazzati e attualmente in alcune zone potenzialmente esondabili.

Stratigraficamente entro questi ultimi depositi si rinvencono lembi di alluvioni ghiaioso-argillose più antiche con suolo bruno (fluvio-glaciale e fluviale würm) mentre più a sud (Grugliasco), in specie negli areali periferici, risulta compreso in una serie di depositi ghiaioso-sabbiosi con paleosuolo rosso-arancio, corrispondenti al livello fondamentale dell’alta pianura e raccordantisi con le cerchie moreniche rissiane appartenenti all’*“Anfiteatro morenico Rivoli-Avigliana”* che affiora a NW (fluvio-glaciale e fluviale Riss).

Secondo la cartografia “Sigeo On Line di A.R.P.A. Piemonte - Analisi dei dati ottenuti con tecnologia radar-satellitare PSInSARTM”, l’area di intervento non ricade all’interno della perimetrazione di aree definite “anomale”. Con tale definizione sono intese aree soggette ad abbassamenti, lungo la direzione di vista del satellite, per consolidazione dei terreni, estrazione di fluidi, dissoluzione, fluidificazione, instabilità, ecc..

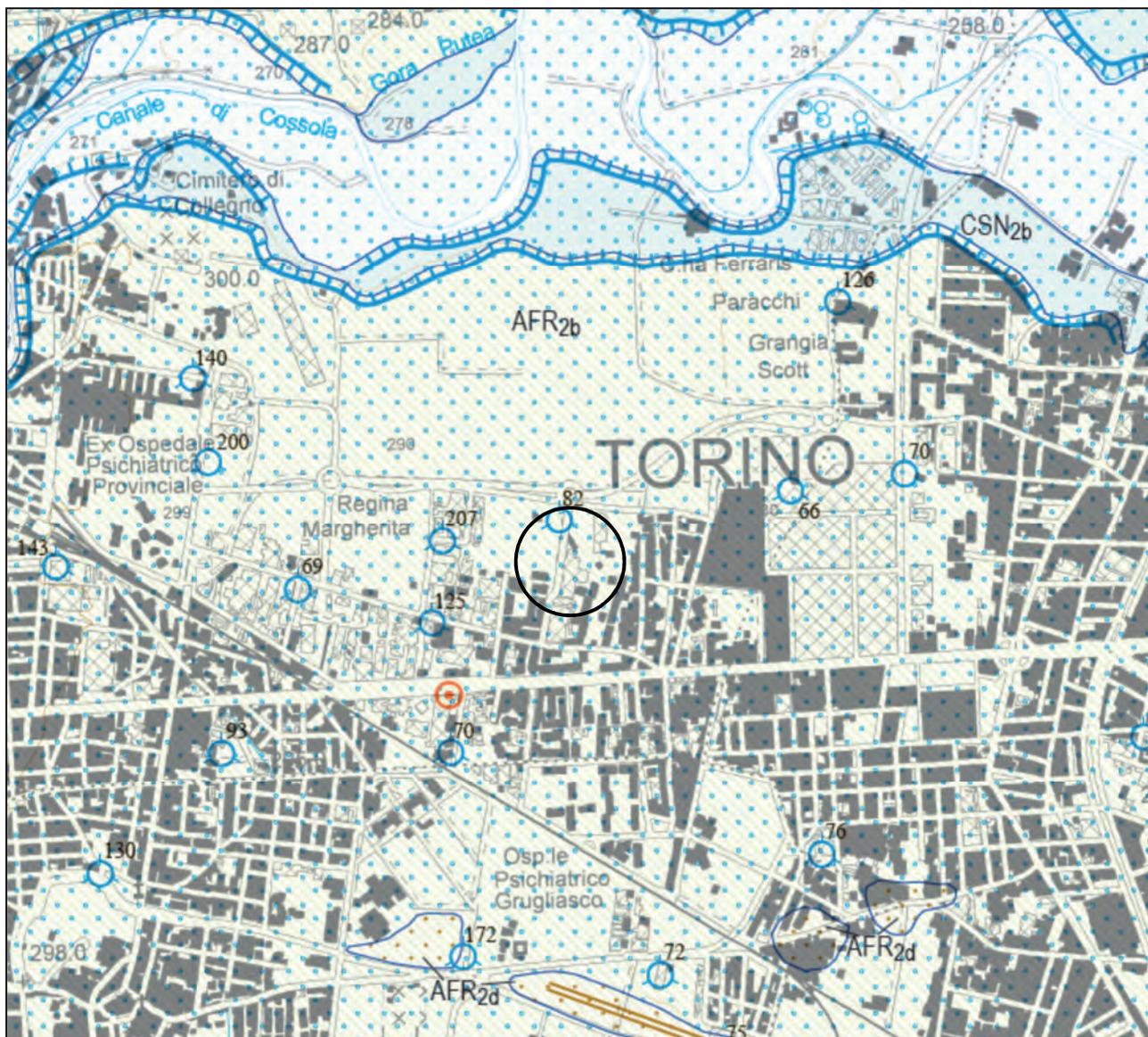
1.4.1 Geomorfologia

La morfologia prodotta dal modellamento glaciale verificatosi nel Pleistocene, i cui ultimi effetti sono riferibili a circa 10.000 anni fa, caratterizza buona parte del territorio comunale parzialmente inciso dal corso della Dora Riparia e giacente in contatto erosionale sui vari depositi di carattere glaciale appartenenti alle propaggini settentrionali dell’*“Anfiteatro Morenico Rivoli-Avigliana”*. Successivamente nei depositi glaciali caratterizzanti l’area si è sovrimposto un marcato rimodellamento legato al reticolato idrografico dei Torrenti Dora Riparia e dei suoi affluenti.

L’area d’intervento, come si evince dalla fig. 1, risulta compresa presso antichi terreni perlopiù lievemente terrazzati di origine fluvio-glaciale con una morfologia in loco decisamente pianeggiante e utilizzata per insediamenti industriale e urbanistici.

1.4.2 Geologia

Secondo la Carta Geologica d’Italia a scala 1:50.000, F. 155, (fig. 3) l’area è interessata da depositi alluvionali costituiti da “ghiaie sabbiose a supporto di clasti e sabbie ghiaiose a supporto di matrice con intercalazioni sabbiose, passanti verso l’alto a sabbie siltose inalterate o debolmente alterate di spessore metrico, costituenti i principali fondovalle, i terrazzi sospesi fino a 10 m sugli alvei attuali”. La “Carta Geomorfologica dell’Anfiteatro Morenico di Rivoli-Avigliana e del suo Substrato Cristallino” (Petrucci, 1969), attribuisce gli stessi depositi come “alluvioni antiche” costituite prevalentemente da “depositi terrazzati sabbioso-ghiaiosi, debolmente sospesi sulle alluvioni recenti”.



SINTEMA DI FRASSINERE

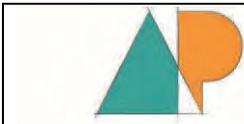
Subsistema di Col Giansesco



AFR₂

Sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose con clasti eterometrici di quarziti, serpentiniti, gneiss e subordinatamente di prasiniti, calcescisti e marmi grigi (depositi fluvioglaciali) (AFR_{2b}). Sottile copertura di silt sabbiosi e *loess l.s.* e locali accumuli di sabbie grossolane (depositi eolici) (AFR_{2d}). Sabbie siltose e silt sabbiosi stratificati con intercalazioni ghiaiose e torbose (depositi lacustri, palustri e di torbiera) (AFR_{2e}). Morenico scheletrico sparso (AFR_{2c3}). *Diamicton* con clasti e blocchi angolosi e subangolosi, sfaccettati, levigati e striati, immersi in una matrice siltoso-sabbiosa addensata (depositi glaciali di fondo) (AFR_{2c4}). *Diamicton* con clasti angolosi e subangolosi e blocchi di dimensioni metriche immersi in una matrice siltoso-sabbiosa (depositi glaciali di ablazione) (AFR_{2c5}). I depositi sono complessivamente poco alterati (10-7,5YR). *Parte superiore del PLEISTOCENE SUP.*

Fig. 3-1. estratto dalla Carta Geologica d'Italia a scala 1:50.000, Foglio 155.



1.4.3 Osservazioni idrogeologiche

Dal punto di vista idrogeologico il terreno si presenta in superficie asciutto. Sotto la cotica erbosa lo strato alluvionale possiede una buona permeabilità che consente la libera circolazione delle acque sotterranee.

La falda freatica ospitata in questi sedimenti, dai dati di soggiacenza dei pozzi misurati nella zona, si attesta intorno a 40 m di profondità, tuttavia non si escludono locali falde di tipo effimero che per via di risalita capillare potrebbero raggiungere livelli più prossimi al p.c. durante periodi piovosi abbondanti.

Sulla base dei dati estrapolati dalle colonne stratigrafiche dei pozzi idrici perforati nella zona, si può desumere la struttura idrogeologica del sottosuolo.

Si riconoscono tre complessi litologici, dall’alto verso il basso:

- a) complesso alluvionale, di età Pleistocene sup.-Olocene di potenza variabile compresa tra 30 e 40 metri, costituito nella parte superiore da materiali fini di alcuni metri di spessore, seguiti da depositi grossolani costituiti essenzialmente da ghiaie, intercalate da sottili lenti limoso-argillose;
- b) complesso Fluvio-lacustre detto Villafranchiano, di età Pliocene sup.-Pleistocene inf., costituito da un’alternanza di depositi fini limoso-argillosi di origine lacustre e/o lacustre e di depositi grossolani (ghiaie sabbiose) di origine fluviale, di potenza variabile da circa 120 a 160 metri;
- c) complesso Argilloso-Sabbioso, di età Pliocenica, costituito da argille e limi argillosi con intercalazione di livelli sabbiosi ghiaioso-sabbiosi. Il tetto del Complesso Argilloso-Sabbioso, presenta potenza crescente, variando da circa 160 metri a Sud/Ovest di Piosasco fino ad oltre 200 metri nell’area di Collegno.

Dal punto di vista idrogeologico, il Complesso alluvionale è sede dell’acquifero superficiale ed ospita una falda a superficie libera (falda freatica), sfruttata dai numerosi pozzi agricoli presenti nella zona (fig. 4). La ricarica avviene principalmente dalla superficie e per intercomunicazione con i principali corsi d’acqua della zona. La presenza di un paleosuolo argilloso (ferretto) di modesto spessore, non garantisce una protezione ai fenomeni di inquinamento diretto dalla superficie.

Il complesso Fluviale costituito da alternanze di materiali a granulometria fine (limi ed argille) e da materiali più grossolani (ghiaie e sabbie) ospita un sistema multi falde in pressione, la cui ricarica è localizzabile al bordo alpino della pianura.

I numerosi e ripetuti strati argillosi, che si incontrano a partire da circa 30-40 metri dalla superficie, agendo complessivamente, finiscono per isolare le falde profonde da quella freatica, garantendo un’adeguata protezione da eventuali agenti inquinanti.

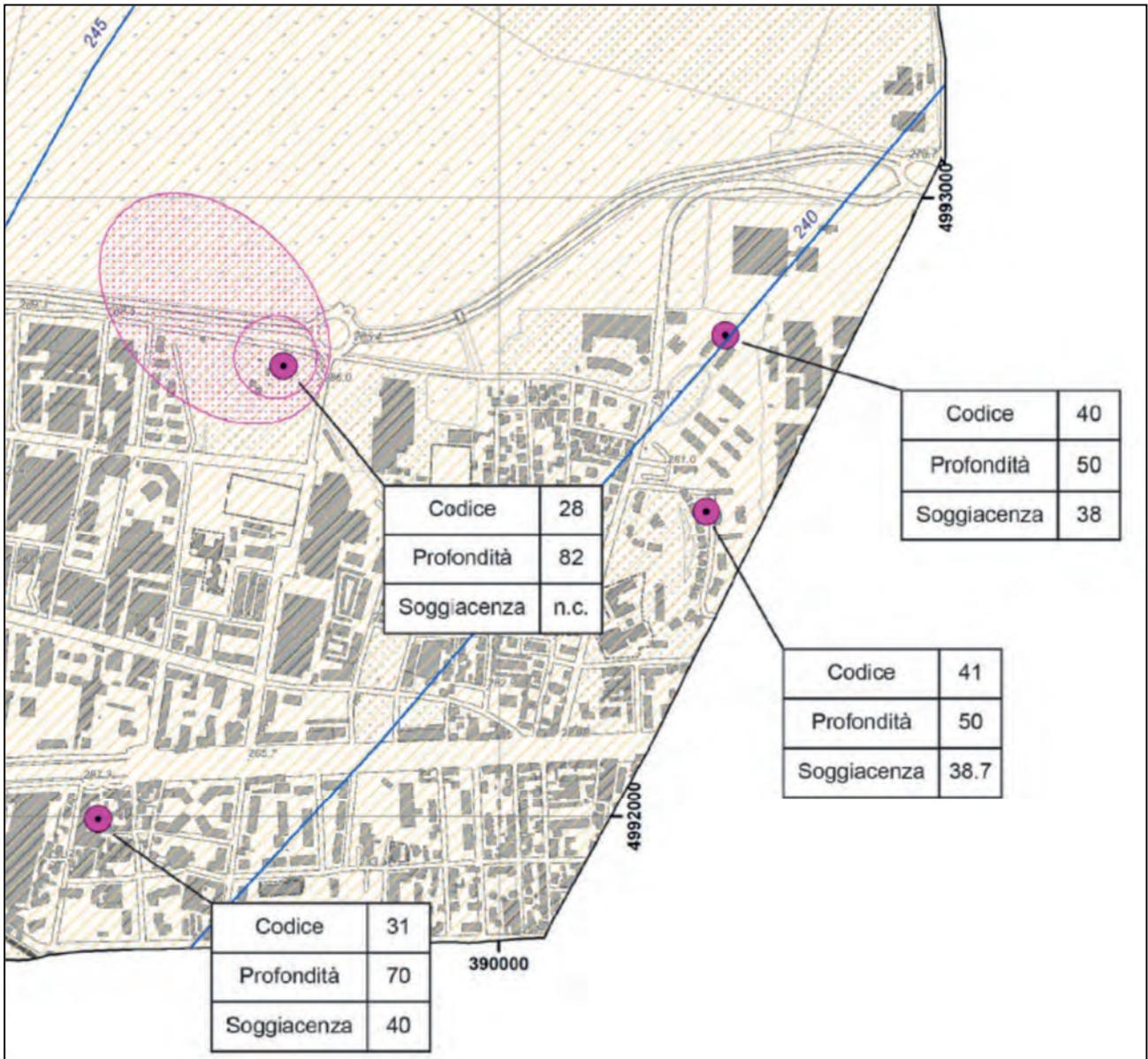
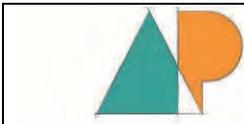


Fig. 4-1 : Carta idrogeologica e delle fasce di rispetto idropotabili allegata al P.R.G.C.



1.5 Stratigrafia locale

L’assetto stratigrafico locale è stato ricavato dai numerosi sondaggi effettuati presso l’area industriale ex Sandretto in occasione delle indagini di caratterizzazione ambientale del 2007 (vedi allegati).

Altre informazioni sono state reperite dalla Banca Dati Geotecnica di A.R.P.A. e dalle stratigrafie allegate al P.R.G.C.

La stratigrafia locale si può brevemente sintetizzare in:

- copertura superficiale rappresentata da terreno di riporto limoso-sabbioso con potenza variabile da 0,50 m a 1,50 m circa; in alcune aree lo strato più superficiale è costituito da una soletta in cemento; laddove il terreno di copertura non risulta rimaneggiato, si riviene terreno limoso potente da 0,5 m fino a circa 1,50-2,00 m;
- seguono un pacco di sedimenti costituito da ghiaia, ciottoli e trovanti ($\varnothing > 10$ cm) eterogenei (quarzo, granito, scisti, gneiss, serpentini) immersi in matrice sabbiosa di colore nocciola-grigio fino alla profondità di circa 24,00 m;
- da – 24,00 m fino a 30 m di profondità si susseguono alternanze di ghiaie di potenza metrica in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa.

1.6 Caratterizzazione geotecnica dei terreni

1.6.1 Definizione dei parametri geotecnici indicativi delle alluvioni (depositi fluvio-glaciali)

Questi sedimenti occupano tutta la piana che si estende dal comune di Collegno fino a Torino.

Si tratta di depositi alluvionali di origine fluvio-glaciale, ghiaiosi ciottolosi e sabbiosi classificati come **terre granulari grossolane**, GW e GP secondo l’U.S.C.S., e presentano generalmente buone caratteristiche geotecniche, comunque tali da consentire l’applicazione carichi usualmente indotti da edifici ($1 \div 1.5$ kg/cm²).

La loro eterogeneità imporrebbe comunque l’esecuzione di indagini preventive soprattutto per opere impegnative (sondaggi).

La tessitura del deposito detritico-alluvionale, fortemente eterometrica, costituisce inoltre un ostacolo alla realizzazione di prove di laboratorio volte alla sua caratterizzazione geotecnica “di massa”, per cui ci si riferisce alle sue frazioni granulometriche medie e fini, tralasciando il ruolo svolto dagli elementi maggiori.

I valori di densità relativa sono fortemente variabili in funzione dell’età e della profondità: Dr è compreso tra 30 e 40 % per le alluvioni superficiali attuali e tra 60 e 80 % per le antiche alluvioni terrazzate.

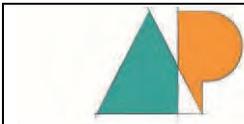
Anche in questo caso, per la determinazione dei parametri geotecnici indicativi, ci si è quindi basati sul metodo seguito precedentemente.

Trattandosi di materiali incoerenti con buona permeabilità, le analisi saranno svolte in termini di tensioni efficaci, con coesione nulla ($c' = 0$).

La valutazione dell’angolo di resistenza al taglio (ϕ') è derivabile dal valore di densità relativa del materiale, che secondo la correlazione di Schmertmann (1978), è riconducibile al valore di Dr attraverso la seguente equazione:

$$\phi' = A + B \times Dr$$

Il valore ricavato è relativo ad un angolo di resistenza al taglio di picco.



Ai fini della determinazione della capacità portante, è preferibile riferirsi al valore dell'angolo di resistenza al taglio “a volume costante” (ϕ_{cv}), che meglio descrive il comportamento di un terreno potenzialmente soggetto a fenomeni di rottura progressiva.

In tale ambito, Terzaghi (1943) suggerisce l'applicazione di un fattore di riduzione, per cui:

$$\tan \phi R' = 0,67 \tan \phi'$$

che, per altro, secondo alcuni autori (Vesic, 1970) può rivelarsi eccessivamente cautelativo.

Per la determinazione del peso di volume dei materiali in questione anche in questo caso ci si può riferire alle usuali correlazioni tra granulometria, D_r e γ (Nav-Fac, 1970) o tra ϕ e γ (Bowles, 1974).

I parametri geotecnici medi dei materiali di riporto sabbioso limosi (da 0,00 a 1,00 m circa) sono:

Angolo di resistenza al taglio	ϕ	25-29°
Coazione	kPa	0
Peso di volume	γ	1700-1800 kg/m ³
Densità relativa	D_r	30-40%

Parametri geotecnici della copertura.

I parametri geotecnici medi dei depositi alluvionali (da -2,00 a -30,00 m circa) sono:

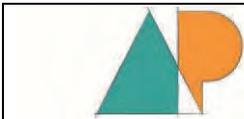
Angolo di resistenza al taglio	ϕ	30-35°
Coazione	kPa	0
Peso di volume	γ	1800-1900 kg/m ³
Densità relativa	D_r	40-75%

Parametri geotecnici delle alluvioni.

1.7 Inquadramento sismico e caratterizzazione sismica dei terreni.

Il Comune di Collegno, in merito a quanto indicato nell'OPCM 3274/03 e nella classificazione ai sensi della DGR n. 657656 del 21 maggio 2014, è inserito nella classe sismica 4.

La pericolosità sismica è lo strumento di previsione delle azioni sismiche attese in un certo sito su base probabilistica ed è funzione delle caratteristiche di sismicità regionali e del potenziale sismogenetico delle sorgenti sismiche; la sua valutazione deriva quindi dai dati sismologici disponibili e porta alla valutazione del rischio sismico di un sito in termini di danni attesi a cose e persone come prodotto degli effetti di un evento sismico.



La pericolosità sismica valutata all'interno di un sito deve essere stimata come l'accelerazione orizzontale massima al suolo (scuotimento) in un dato periodo di tempo, definendo i requisiti progettuali antisismici per le nuove costruzioni nel sito stesso.

La mappatura della pericolosità sismica del territorio italiano ha permesso di stilare una classificazione sismica dello stesso secondo le direttive promulgate dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri il 23 marzo 2003 - Ordinanza n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”, con la quale sono stati approvati i “Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”.

Con la pubblicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008) e successivi aggiornamenti (D.M. 17 gennaio 2018), si definiscono i criteri definitivi per la classificazione sismica del territorio nazionale in recepimento del Voto n. 36 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 27 luglio 2007 (“Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale”); tali criteri prevedono la valutazione dell'azione sismica non più legata ad una zonazione sismica ma definita puntualmente al variare del sito e del periodo di ritorno considerati, in termini sia di accelerazione del suolo ag sia di forma dello spettro di risposta.

1.7.1 Storia sismica locale

Le informazioni relative alla sismicità storica di Collegno sono scarse. La versione 2015 del Database delle Osservazioni Macrosismiche Italiane riporta la storia sismica di Collegno, dal momento che per questo centro abitato esistono almeno 5 segnalazioni di eventi nella documentazione storica (Fig. 5-6). Si tratta di fenomeni di relativa bassa intensità e recenti.

Effetti	In occasione del terremoto del			
Int.	Anno Me Gi Ho Mi Se	Area epicentrale	NMDP	Io Mw
5	1887 02 23 05 21 5	Liguria occidentale	1511	9 6.27
5-6	1980 01 05 14 32 2	Torinese	120	6-7 4.82
5	1990 02 11 07 00 3	Torinese	201	6 4.69
3	1995 11 21 04 04 3	Torinese	64	5-6 4.07
4	2011 07 25 12 31 2	Torinese	105	5 4.67

Fig. 5-1: elenco dei terremoti storici nell'area di Collegno.

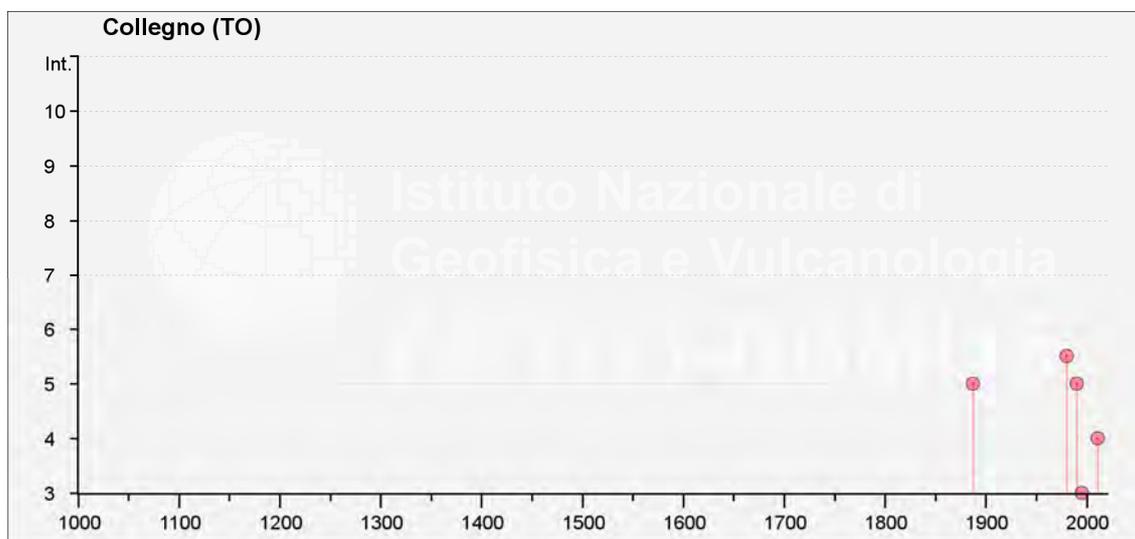


Fig. 6-1: Grafico dei terremoti storici – Collegno , tratto da <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>.

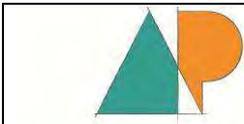
1.7.2 Caratterizzazione sismica dei suoli di fondazione

Come definito nel testo unico allegato al D.M. del 17/01/2008 Norme Tecniche per le Costruzioni, “*le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag.*”.

La succitata stratigrafia, le relative caratteristiche geotecniche e la previsione di fondazioni dirette superficiali, consentono di inquadrare il conseguente sedime nell’ambito della categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione di tipo 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*”.

In ambito progettuale dei singoli fabbricati, occorreranno indagini specifiche MASW al fine di ottenere la stratigrafia di velocità delle onde trasversali Vs, parametro di riferimento per la classificazione sismica dei suoli secondo il D.M. 17/01/18).

Categoria	Descrizione
-----------	-------------



A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
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.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Categorie di sottosuolo (Tabella 3.2.II dal D.M. 17/01/2018).

1.8 Variante al P.R.G.C.- area ex Sandretto

In questo capitolo vengono riportate le classificazioni di pericolosità geologica e di idoneità all'uso urbanistico, nonché una scheda con sintetizzate le indicazioni delle prescrizioni relative alla variante (Fig. 7).

CLASSE I

Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche. Gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto del D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i. nonché del D.M. 11 marzo 1988 (per gli aspetti non trattati e non richiamati dalle NTC).

Per quanto concerne la classe I si richiamano le norme generali da applicare su tutto il territorio comunale.

In caso di intervento in aree classificate in classe I, ma confinanti con le fasce di rispetto della rete idrica, sarà necessario una verifica puntuale dello stato di fatto (condizioni geomorfologiche e idrauliche locali) in corrispondenza del confine e di tale stato di fatto dovrà essere riferito nelle relazioni tecniche e progettuali.

COMUNE: COLLEGNO	Località: AREA D1 ex-Sandretto
<p><i>Assetto geomorfologico.</i></p> <p>Area sub pianeggiante, con debole declivio verso il Fiume Po e il concentrico di Torino. Localizzata a quota 284 m s.l.m. nella parte mediana della pianura fluvio-glaciale, è formata da depositi sabbioso-ghiaiosi terrazzati (Fluviale e Fluvio glaciale Riss), legati all’ambito di confluenza tra il F. Dora Riparia ed il F. Po: essi si trovano generalmente sopraelevati rispetto alle Alluvioni recenti e antiche dei suddetti corsi d’acqua, separati talora da terrazzi morfologici. L’area è intensamente urbanizzata.</p>	<p><i>Caratteristiche geolitologiche.</i></p> <p>Coltre di copertura limoso-sabbiosa con potenza variabile da 0,5 a 2,0 m prevalentemente fine sovrastante depositi perlopiù costituiti da un pacco di sedimenti ghiaiosi in matrice sabbiosa di potenza in genere plurimetrica e talora ricoperti da sottili porzioni di paleosuolo rosso-arancio.</p>
<p><i>Caratteristiche idrogeologiche</i></p> <p>L’area è interessata da sedimenti alluvionali ad alta permeabilità e profondità della falda variabile da 30 a 40 m.</p>	<p><i>Caratteristiche idrauliche</i></p> <p>L’area non risulta percorsa da corsi d’acqua e/o bealere. Si stima che i rischi di carattere idraulico siano nulli.</p>
<p><i>Caratteristiche geotecniche.</i></p> <p>da p.c. a -2,0 m circa: Depositi poco addensati con parametri geotecnici scadenti. Angolo di resistenza al taglio $\phi' = 25-29^\circ$; coesione $c = 0,0$; peso di volume $\gamma = 1,7-1,8 \text{ t/m}^3$, Densità relativa $D_r = 30-40\%$</p> <p>Da -2,0 a -30 m circa: Depositi addensati costituiti da ghiaie sabbiose. Angolo di resistenza al taglio $\phi' = 30-35^\circ$; coesione $c = 0,0$; peso di volume $\gamma = 1,8-1,9 \text{ t/m}^3$, Densità relativa $D_r = 40-75\%$</p>	
<p><i>Considerazioni ed eventuali prescrizioni.</i></p> <p>Non essendo stati rilevati fenomeni d’instabilità in atto o potenziali nonché compromettenti condizioni di allagamento, si ritiene l’area compatibile con la scelta operata in sede della Variante in oggetto.</p> <p>L’idoneità delle scelte progettuali dovrà essere motivata con apposita relazione geologica, in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e con le indagini geotecniche e geologiche che la normativa prevede.</p> <p>Stante la pregressa destinazione d’uso industriale-produttiva dell’area, l’istanza/presentazione di titolo edilizio abilitativo dovrà essere accompagnata da una valutazione di qualità ambientale del suolo in base alla vigente normativa ambientale ex D. Lgs. 152/06 “Norme in materia ambientale” e s.m.i. in riferimento alla destinazione d’uso residenziale di cui alla presente Variante.</p>	
<p>Classe d’idoneità: I (vedi Carta di Sintesi)</p>	<p>Data: Giugno 2019</p>

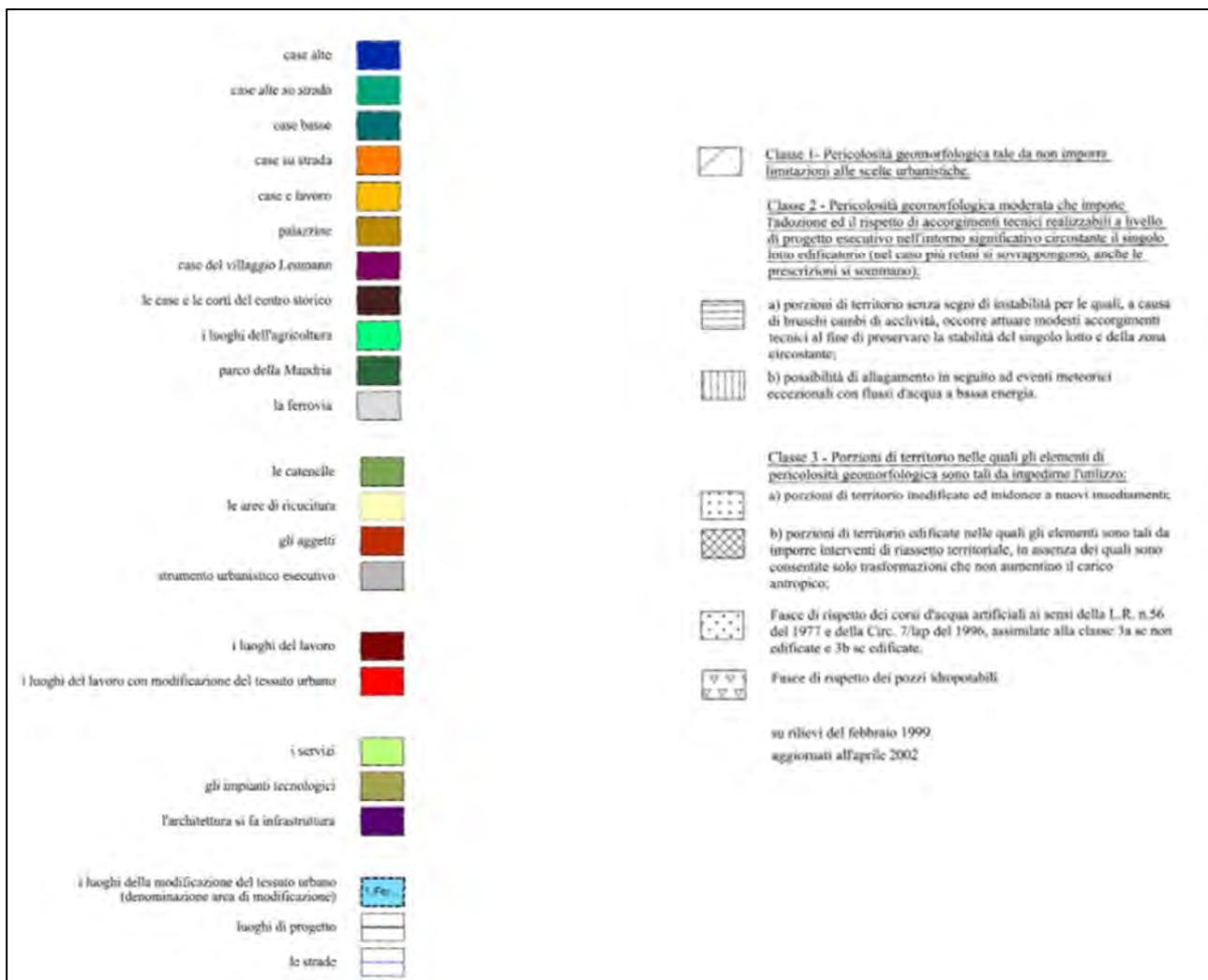
Fig. 7-1: scheda descrittiva con prescrizioni geologiche area oggetto di variante.



Fig. 8.-1 : estratto dalla Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfológica e della Idoneità all'utilizzazione Urbanistica con evidenziata in perimetro viola l'area di intervento.

Da scala 1:5.000 (geol. G. Mandrone 2012 - agg. Geol. Mario Naldi, giugno 2018).

LEGENDA CARTA DI SINTESI



1.9 Considerazioni conclusive e suggerimenti operativi

In base a quanto emerso nel corso dei sopralluoghi puntuali effettuati e tenendo conto delle risultanze dell'indagine svolta, vengono formulate le seguenti considerazioni conclusive in concomitanza al progetto preliminare cui è allegato cotesto studio:

le opere in progetto potranno avere fondazioni dirette o indirette impostate nei depositi alluvionali di natura incoerente.

- 1. Le scelte progettuali specifiche dovranno essere sostenute e precedute da indagini puntuali atte ad accertare la successione geologica specifica ed alla caratterizzazione geotecnica dei terreni in ottemperanza del D.M. del 17/01/2018 come in ottemperanza dello stesso decreto dovrà essere effettuata la caratterizzazione del sottosuolo sotto l'aspetto sismico;*
- 2. stante la pregressa destinazione d'uso industriale-produttiva dell'area, l'istanza/presentazione di titolo edilizio abilitativo dovrà essere accompagnata da una valutazione di qualità ambientale del suolo in base alla vigente normativa ambientale ex D. Lgs. 152/06 “Norme in materia ambientale” e s.m.i. in riferimento alla destinazione d'uso residenziale di cui alla presente Variante;*
- 3. particolare attenzione dovrà essere rivolta al controllo delle acque superficiali e/o sotterranee (...qualora presenti), provvedendo con interventi adeguati ad una loro regimazione, captazione e drenaggio.*
- 4. Le aree considerate, risultano idonee nonché compatibili con le scelte operate inerenti alla Variante oggetto di codesta Relazione di carattere geologico, mantenendo ferma la necessità di osservare le considerazioni di cui sopra.*

Villar Dora, 25 giugno 2019.

Per Ambiente e Paesaggio s.c.a.r.l.

Dott. Geol. Riccardo PAVIA



2 VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE

Il presente parere tecnico è redatto a supporto del Progetto di Variante Parziale al P.R.G. (ai sensi comma 5, art. 17 bis, L.R. 56/77 e s. m. ed i.), e si riferisce all’analisi delle informazioni rese disponibili dalla proprietà e relative alle indagini ambientali (riportate in allegato 1 al presente documento) svolte presso la proprietà successivamente alla chiusura delle attività e dismissione dell’impianto (relazione tecnica datata Luglio 2007 “Indagini di caratterizzazione ambientale” redatta da Marsh Risk Control Consulting S.r.l.).

2.1 Indagini ambientali pregresse

A maggio 2007 l’area d’interesse è stata oggetto di caratterizzazione ambientale indirizzata alla valutazione dello stato qualitativo del suolo, sottosuolo e falda soggiacenti lo Stabilimento indagato.

In particolare tale progettazione e verifica veniva condotta dalla società incaricata Marsh Risk Control Consulting S.r.l. in accordo ai criteri generali individuati nell’allegato 2 alla parte IV del D.lgs. 152/2006 e per confronto con i limiti di riferimento definiti nell’allegato 5 alla parte IV del D.lgs. 152/2006 per i parametri individuati.

2.1.1 Suolo e sottosuolo

In fase di caratterizzazione del suolo e sottosuolo, presso l’area sono stati effettuati 14 sondaggi geognostici a carotaggio continuo 13 spinti fino ad una profondità di 6 m da piano campagna, 1 fino ad una profondità di 30 m da piano campagna.

Dalla verifica della documentazione messa a disposizione risulta che la profondità di campionamento e la posizione dei punti di controllo è stata definita in fase progettuale in base ad un’analisi:

- dell’assetto produttivo aziendale pregresso;
- delle informazioni storiche disponibili;
- delle eventuali “potenziali” sorgenti di contaminazione (incidenti tecnologici, trafilemanti, versamenti accidentali, etc.);
- della presenza di infrastrutture a “rischio” (serbatoi e manufatti interrati);
- dei sistemi di stoccaggio e movimentazione dei liquidi potenzialmente inquinanti;
- della rete fognaria e degli impianti di trattamento;
- dei sistemi di prevenzione e protezione presenti nel sito;
- dei possibili percorsi di migrazione dei contaminati.

Tali informazioni hanno portato all’elaborazione del modello concettuale preliminare alla base del piano investigativo e d’indagine svolto.

Di fatto l’ubicazione dei sondaggi ha seguito un criterio mediato fra ubicazione sistematica e ubicazione ragionata (sulla base delle informazioni reperite ed elaborate).

In *Figura 2-1* seguente è riportata la planimetria riassuntiva dell’ubicazione dei sondaggi effettuati.

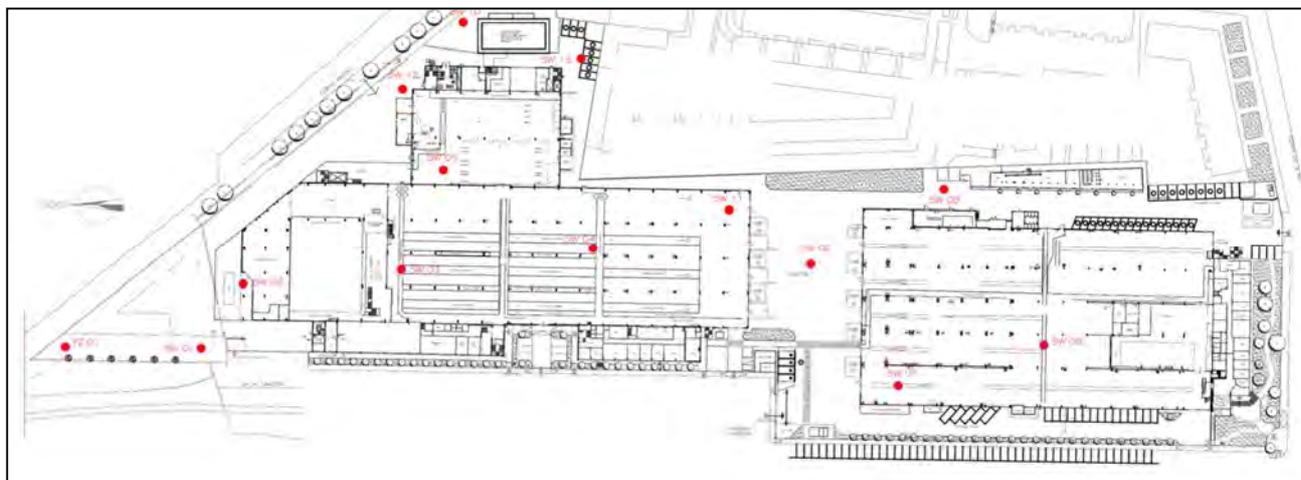


Figura 2-1: Planimetria impianto – Ubicazione sondaggi

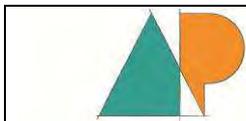
Le attività di campionamento condotte hanno quindi portato al recupero di 30 campioni di terreno sottoposti a caratterizzazione analitica presso i laboratori CHELAB S.r.l.

Il set analitico indagato, definito in fase progettuale sulla base dell'esame delle sostanze storicamente stoccate e movimentate all'interno del sito è riassunto nella tabella 1 riportata di seguito.

<i>Tipologia sostanze</i>	<i>Analiti ricercati</i>
Idrocarburi totali	Idrocarburi >C12 e <C12
Anioni e Metalli	Cianuri liberi, fluoruri, Zinco, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Mercurio, Piombo, Selenio, Vanadio, Cobalto, Cromo totale, Tallio, Stagno, Nichel, Cromo esavalente, Rame
Composti Aromatici	Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xileni, Composti aromatici totali
Composti Aromatici Policiclici	IPA Totali, Benzo (a) antracene, Benzo (a) pirene, Benzo (a) fluorantene, etc.
Composti organoalogenati	Composti alifatici clorurati cancerogeni (Clorometano, Diclorometano, Cloroformio, Cloruro di vinile, 1,2-Dicloroetano, etc.), Composti alifatici clorurati non cancerogeni (1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, etc.), Composti alifatici alogenati cancerogeni (Bromoformio, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, etc.)

Tabella 1 – Terreni - Set analitico indagato

In Tabella 2 vengono riassunti i campioni di terreno prelevati in fase di caratterizzazione distinti per profondità, elencando nell'ultima colonna i parametri monitorati che hanno evidenziato superamenti delle rispettive CSC



per la destinazione d'uso “Verde pubblico, privato e residenziale” ex tab. 1 col. A dell'allegato 5 alla parte IV del D.lgs. 152/2006.

Codifica campione	Profondità di prelievo (m)	Superamenti dei limiti ex tab. 1 col. A dell'allegato 5 alla parte IV al D.lgs. 152/2006 (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale)
PZ1 C1 -	1÷1,5	Co, Ni, Sn
PZ1 C2 -	8÷9	Cr, Ni
PZ1 C3 -	25÷25,5	Cr, Ni
SW1 C1 -	0,3÷1	Sn
SW1 C2 -	4÷5	Cr, Ni
SW2 C1 -	2÷2,3	Sn
SW2 C2 -	4÷5	Co, Cr, Ni
SW3 C1 -	1÷1,5	Cr, Ni, Sn
SW3 C2 -	4÷5	Cr, Ni, Sn
SW4 C1 -	1÷2	Sn
SW4 C2 -	5÷6	Cr, Ni
SW05 C1 -	3,5÷4,5	Ni, Sn
SW05 C2 -	5,5÷6,5	Cr, Ni, C>12
SW06 C1 -	1÷1,5	Sn
SW06 C2 -	4÷5	Ni
SW07 C1 -	1,6÷2,4	Cr, Ni, Sn
SW07 C2 -	4÷5	Cr, Ni, Sn
SW08 C1 -	1÷2	Cr, Ni, Sn
SW08 C2 -	5÷6	Cr, Ni
SW09 C1 -	0÷1	Ni, Sn
SW09 C2 -	2,5÷3	Cr, Ni
SW09 C3 -	4÷5	Cr, Ni
SW10 C1 -	1÷2	Cr, Ni, Sn
SW10 C2 -	4÷5	Cr, Ni, Sn
SW11 C1 -	1÷1,7	Cr, Sn, IPA, C>12
SW11 C2 -	4÷5	Cr, Ni, IPA
SW12 C1 -	1÷1,7	Cr, Ni, Sn
SW12 C2 -	4÷5	Cr, Ni, Sn
SW13 C1 -	1÷1,5	Ni, Sn
SW13 C2 -	4÷5	Cr, Ni

Tabella 2 – Terreni - Campionamento effettuato

Le conclusioni della caratterizzazione svolta hanno evidenziato quindi:

- un diffuso superamento dei limiti di riferimento per i parametri **cromo, nichel e stagno**;

- il superamento delle CSC relative al parametro **cobalto** in due punti di controllo (Pz1 C1 e SW2 C2) con valori prossimi ai limiti di riferimento considerati;
- la presenza di una contaminazione da **idrocarburi pesanti (C>12)** presso i due punti di campionamento SW05 C2 e SW11 C1 nel primo caso coerente ad un riscontro strumentale positivo alla presenza di **Composti Organici Volatili** misurati in campo (unico riscontro positivo rilevato);
- un superamento dei limiti di riferimento degli **IPA** nel sondaggio SW11 in entrambe le profondità indagate.

2.1.2 Acque di falda

Dall'analisi della relazione conclusiva delle attività di caratterizzazione svolte emerge come, in base alle risultanze della fase istruttoria condotta, in fase progettuale sia stato considerato basso il rischio di contaminazione dell'acquifero (in base alle caratteristiche dell'acquifero, all'analisi delle attività industriali condotte presso il sito ed all'analisi dei possibili percorsi di contaminazione).

Nella definizione delle attività di caratterizzazione dell'area i progettisti hanno pertanto valutato utile concentrare i controlli ambientali verso la matrice suolo prevedendo un unico campionamento della falda effettuato presso un pozzo industriale a servizio del complesso presente all'interno della proprietà.

Le uniche informazioni relative al pozzo recuperabili dal documento esaminato riguardano la profondità indicata come "... superiore a 50 m" ed una collocazione incerta in prossimità "... della mezzeria del confine Occidentale dello Stabilimento ..." cioè rappresentativo dello stato qualitativo delle acque di falda in ingresso al sito (ricavata dall'esame della Carta piezometrica del settore di pianura della Provincia di Torino e P.R.G.C.).

Non sono note allo scrivente altre informazioni relative alle caratteristiche progettuali del pozzo ed alle dotazioni installate presso lo stesso.

Essendo il pozzo attrezzato, in fase di campionamento sono state utilizzate le dotazioni installate (pompa sommersa, presa campione presente, etc.).

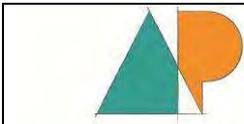
All'atto del campionamento la soggiacenza della falda misurava 40,5 m dal piano campagna.

Il campione prelevato in più aliquote è quindi stato analizzato presso il laboratorio CHELAB Srl ricercando le concentrazioni dei parametri definiti nel set analitico individuato in fase progettuale riassunti nella Tabella 3 riportata di seguito.

<i>Tipologia sostanze</i>	<i>Analiti ricercati</i>
Metalli	Alluminio, Zinco, Antimonio, Argento, Berillio, Arsenico, Boro, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cromo esavalente, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio
Idrocarburi	Idrocarburi totali come n-esano
Composti aromatici	Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, p-Xilene
Composti aromatici policiclici	IPA Totali, Benzo (a) antracene, Benzo (a) pirene, Benzo (a) fluorantene, etc.
Composti organoalogenati	Composti alifatici clorurati cancerogeni (Clorometano, Diclorometano, Cloroformio, Cloruro di vinile, 1,2-Dicloroetano, etc.), Composti alifatici clorurati non cancerogeni (1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, etc.), Composti alifatici alogenati cancerogeni (Bromoformio, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, etc.)

Tabella 3 – Acque di falda - Set analitico indagato

Le risultanze ottenute hanno evidenziato alcuni superamenti delle CSC di riferimento ex tab. 2 dell'allegato 5 alla parte IV del D.lgs. 152/2006 relativamente ai parametri **ferro**, **piombo**, **1,1 Dicloroetilene** e **Tetracloroetilene**.



2.2 Riferimenti normativi e standard di riferimento

Il Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 “*Norme in materia ambientale*” (cosiddetto *Testo Unico Ambientale*), nella parte IV –Titolo V - definisce i criteri tecnici per la valutazione dello stato di inquinamento del suolo, sottosuolo ed acque sotterranee e detta le eventuali modalità dei relativi interventi di bonifica.

In particolare, tale Decreto stabilisce le c.d. “concentrazioni soglia di contaminazione” nel suolo e nel sottosuolo e acque di falda (CSC), per le quali nelle tabelle 1 e 2 dell’allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.lgs. 152/2006, vengono individuati limiti differenti a seconda che il sito sia ad uso verde pubblico, privato e residenziale (Tabella 1, colonna A) oppure ad uso commerciale ed industriale (Tabella 1, colonna B) ovvero che le indagini siano riferite alle acque di falda (tabella 2); nello stesso decreto vengono inoltre individuate le “concentrazioni soglia di rischio” (CSR), definite dall’art.240, lett. c) del T.U. ambientale come i livelli di contaminazione delle matrici ambientali da determinare caso per caso con l’applicazione della procedura di analisi di rischio sito specifica e sulla base delle risultanze del piano di caratterizzazione.

Le CSC esprimono un valore soglia superato il quale occorre procedere alla caratterizzazione del sito e – sulla base di essa – all’analisi di rischio sito specifica (art.240 lett. b e c e art.242).

In base alle risultanze dell’analisi di rischio si possono profilare due diverse situazioni:

- se l’analisi di rischio evidenzia che non sono stati superati i livelli di concentrazione soglia di rischio (CSR) significa che il sito non è contaminato ed il procedimento si conclude;
- se al contrario – in base all’analisi di rischio – si accerta il superamento dei livelli di concentrazione soglia di rischio (CSR) occorre procedere con le operazioni di messa in sicurezza e bonifica, trattandosi di sito contaminato.

In alternativa, per aree di ridotte dimensioni (superficie contaminata inferiore a 1000 mq) possono essere adottate le procedure semplificate individuate nell’art. 242bis e art. 249 riportate nell’allegato 4 alla parte IV del T.U.A.

Nel caso esaminato, considerando l’attuale destinazione d’uso del sito i parametri di confronto per la verifica di eventuali contaminazioni per il suolo e sottosuolo, i limiti di riferimento sono quelli relativi alla colonna B “Siti ad uso Commerciale ed industriale” della tabella 1 dell’allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.lgs. 152/2006.

In considerazione del progetto di variante per cui è richiesto il presente parere tecnico si farà invece riferimento ai limiti per il suolo e sottosuolo riportati in colonna A “ Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale” della tabella 1 dell’allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.lgs. 152/2006.

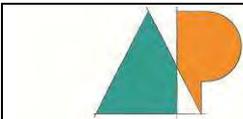
I limiti di riferimento (tabella 2 dell’allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.lgs. 152/2006) per le acque sotterranee rimangono invariati indipendentemente dalla destinazione d’uso dell’area.

Di seguito vengono riassunti i limiti di riferimento (CSC) riferiti alle relative matrici ambientali considerate (Tabella 4: *Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d’uso 1 di 3* e Tabella 7 seguenti) ed alle specifiche destinazioni d’uso.

	A Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	B Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)
Composti inorganici		
Antimonio	10	30
Arsenico	20	50
Berillio	2	10
Cadmio	2	15
Cobalto	20	250
Cromo totale	150	800
Cromo VI	2	15
Mercurio	1	5
Nichel	120	500
Piombo	100	1000
Rame	120	600
Selenio	3	15
Composti organo-Stannici	1	350
Tallio	1	10
Vanadio	90	250
Zinco	150	1500
Cianuri (liberi)	1	100
Fluoruri	100	2000
Benzene	0.1	2
Etilbenzene	0.5	50
Stirene	0.5	50
Toluene	0.5	50
Xilene	0.5	50
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	1	100
Aromatici policiclici (1)		
Benzo(a)antracene	0.5	10
Benzo(a)pirene	0.1	10
Benzo(b)fluorantene	0.5	10
Benzo(k)fluorantene	0.5	10
Benzo(a,h)perilene	0.1	10
Crisene	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10
Dibenzo(a,l)pirene	0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10
Indenopirene	0.1	5
Pirene	5	50
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) *	10	100
Alifatici clorurati cancerogeni (1)		
Clorometano	0.1	5
Diclorometano	0.1	5
Triclorometano	0.1	5
Cloruro di Vinile	0.01	0.1
1,2-Dicloroetano	0.2	5
1,1-Dicloroetilene	0.1	1
Tricloroetilene	1	10
Tetracloroetilene (PCE)	0.5	20

Tabella 4: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso 1 di 3

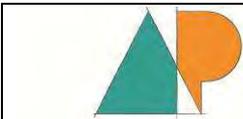
* La sommatoria dovrebbe essere da 25 a 37 (fonte APAT – Dipartimento Difesa del suolo / Servizio Geologico d'Italia. “Confronto fra le concentrazioni limite accettabili ex DM 471/99 e concentrazioni soglia di contaminazione ex D.LGs.152/06”



Alifatici clorurati non cancerogeni (2)		
1,1-Dicloroetano	0,5	30
1,2-Dicloroetilene	0,3	15
1,1,1-Tricloroetano	0,5	50
1,2-Dicloropropano	0,3	5
1,1,2-Tricloroetano	0,5	15
1,2,3-Tricloropropano	0,1	10
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,5	10
Alifatici alogenati Cancerogeni (3)		
Tribromometano (bromoformio)	0,5	10
1,2-Dibromoetano	0,01	0,1
Dibromoclorometano	0,5	10
Bromodiclorometano	0,5	10
Nitrobenzeni		
Nitrobenzene	0,5	30
1,2-Dinitrobenzene	0,1	25
1,3-Dinitrobenzene	0,1	25
Cloronitrobenzeni	0,1	10
Clorobenzeni		
Monoclorobenzene	0,5	50
Diclorobenzeni non cancerogeni (1,2-diclorobenzene)	1	50
Diclorobenzeni cancerogeni (1,4-diclorobenzene)	0,1	10
1,2,4-triclorobenzene	1	50
1,2,4,5-tetraclorobenzene	1	25
Pentaclorobenzene	0,1	50
Esaclorobenzene	0,05	5
Fenoli non clorurati		
Metilfenolo (o-, m-, p-)	0,1	25
Fenolo	1	60
Fenoli clorurati		
2-clorofenolo	0,5	25
2,4-diclorofenolo	0,5	50
2,4,6-triclorofenolo	0,01	5
Pentaclorofenolo	0,01	5
Ammine Aromatiche		
Anilina	0,05	5
o-Anisidina	0,1	10
m,p-Anisidina	0,1	10
Difenilamina	0,1	10
p-Toluidina	0,1	5
Sommatoria Ammine Aromatiche (da 73 a 77) [†]	0,5	25

Tabella 5: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso
2 di 3

[†] La sommatoria dovrebbe essere da 76 a 80 (fonte APAT – Dipartimento Difesa del suolo / Servizio Geologico d'Italia. “Confronto fra le concentrazioni limite accettabili ex DM 471/99 e concentrazioni soglia di contaminazione ex D.LGs.152/06”

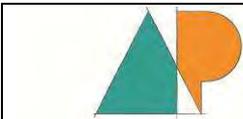


Fitofarmaci		
Alaclor	0.01	1
Al drin	0.01	0.1
Atrazina	0.01	1
D-esacloroesano	0.01	0.1
L-esacloroesano	0.01	0.5
D-esacloroesano (Lindano)	0.01	0.5
Clordano	0.01	0.1
DDD, DDT, DDE	0.01	0.1
Dieldrin	0.01	0.1
Endrin	0.01	2
Sommatoria PCDD, PCDF. (conversione T.E.)	1x 10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴
PCB	0.06	5
Idrocarburi		
Idrocarburi Leggeri C<12	10	250
Idrocarburi pesanti C>12	50	750
Altre sostanze		
Amianto (fibre libere)	1000	1000 (*)

Tabella 6: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso
3 di 3

N° ord	Sostanze	Valore limite (µ/l)
METALLI		
1	Alluminio	200
2	Antimonio	5
3	Argento	10
4	Arsenico	10
5	Berillio	4
6	Cadmio	5
7	Cobalto	50
8	Cromo totale	50
9	Cromo (VI)	5
10	Ferro	200
11	Mercurio	1
12	Nichel	20
13	Piombo	10
14	Rame	1000
15	Selenio	10
16	Manganese	50
17	Tallio	2
18	Zinco	3000

Tabella 7: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee 1 di 4

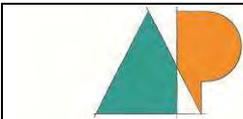


INQUINANTI INORGANICI		
19	Boro	1000
20	Cianuri liberi	50
21	Fluoruri	1500
22	Nitriti	500
23	Solfati (mg/L)	250
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
24	Benzene	1
25	Etilbenzene	50
26	Stirene	25
27	Toluene	15
28	para-Xilene	10
POLICLICI AROMATICI		
29	Benzo(a) antracene	0.1
30	Benzo (a) pirene	0.01
31	Benzo (b) fluorantene	0.1
32	Benzo (k,) fluorantene	0.05
33	Benzo (g, h, i) perilene	0.01
34	Crisene	5
35	Dibenzo (a, h) antracene	0.01
36	Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0.1
37	Pirene	50
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36)	0.1
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
39	Clorometano	1.5
40	Triclorometano	0.15
41	Cloruro di Vinile	0.5
42	1,2-Dicloroetano	3
43	1,1 Dicloroetilene	0.05
44	Tricloroetilene	1.5
45	Tetracloroetilene	1.1
46	Esaclorobutadiene	0.15
47	Sommatoria organoalogenati	10

Tabella 8: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee 2 di 4

ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
48	1,1 - Dicloroetano	810
49	1,2-Dicloroetilene	60
50	1,2-Dicloropropano	0.15
51	1,1,2 - Tricloroetano	0.2
52	1,2,3 - Tricloropropano	0.001
53	1,1,2,2, - Tetracloroetano	0.05
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
54	Tribromometano	0.3
55	1,2-Dibromoetano	0.001
56	Dibromoclorometano	0.13
57	Bromodiclorometano	0.17
NITROBENZENI		
58	Nitrobenzene	3.5
59	1,2 - Dinitrobenzene	15
60	1,3 - Dinitrobenzene	3.7
61	Cloronitrobenzeni (ognuno)	0.5
CLOROBENZENI		
62	Monoclorobenzene	40
63	1,2 Diclorobenzene	270
64	1,4 Diclorobenzene	0.5
65	1,2,4 Triclorobenzene	190
66	1,2,4,5 Tetraclorobenzene	1.8
67	Pentaclorobenzene	5
68	Esaclorobenzene	0.01
FENOLI E CLOROFENOLI		
69	2-clorofenolo	180
70	2,4 Diclorofenolo	110
71	2,4,6 Triclorofenolo	5
72	Pentaclorofenolo	0.5
AMMINE AROMATICHE		
73	Anilina	10
74	Difenilamina	910
75	p-toluidina	0.35

Tabella 9: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee 3 di 4



FITOFARMACI		
76	Alaclor	0.1
77	Aldrin	0.03
78	Atrazina	0.3
79	alfa - esacloroesano	0.1
80	beta - esacloroesano	0.1
81	Gamma - esacloroesano (lindano)	0.1
82	Clordano	0.1
83	DDD, DDT, DDE	0.1
84	Dieldrin	0.03
85	Endrin	0.1
86	Sommatoria fitofarmaci	0.5
DIOSSINE E FURANI		
87	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	4 x 10 ⁻⁶
ALTRE SOSTANZE		
88	PCB	0.01
89	Acrilammide	0.1
90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350
91	Acido para - ftalico	37000
92	Amianto (fibre A > 10 mm) ³	da definire

Tabella 10: Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee 4 di 4

³ Non sono disponibili dati di letteratura tranne il valore di 7 milioni fibre/l comunicato da ISS, ma giudicato da ANPA e dallo stesso ISS troppo elevato. Per la definizione del limite si propone un confronto con ARPA e Regioni.

2.3 *Analisi risultanze analitiche esaminate*

Le conclusioni espresse nel documento esaminato (datato giugno 2007) sono definite all’interno di un quadro normativo simile a quello attuale ad oggi però aggiornato ed integrato.

Dalla sua emanazione il Testo Unico Ambientale – TUA (D.lgs. 152/06) ha infatti subito delle modifiche ed integrazioni e sulla sua interpretazione sono state prodotte dagli enti preposti note e pareri che ne hanno chiarito l’applicabilità.

Per gli operatori del settore sono di fatto disponibili più strumenti tecnici per l’interpretazione dei dati e la scelta delle soluzioni tecniche rispetto al 2007.

2.3.1 **Suolo e sottosuolo**

Come premesso nel paragrafo 2.2 il sito ha un’attuale destinazione d’uso (“luoghi di lavoro” da PRG comunale) compatibile con la definizione “sito industriale” individuata nel TUA.

I valori analiticamente restituiti presi in considerazione non presentano mai concentrazioni superiori a quelli di riferimento (CSC tabella 1 colonna B) per tutti i parametri considerati.

Dall’esame dei dati resi disponibili, **allo stato attuale il sito non risulta contaminato** ai sensi dell’art. 240 lettera f) del D.lgs. 152/06 e quindi non necessita di interventi di ripristino della qualità ambientale per la componente suolo e sottosuolo.

Analizzando invece i dati nell’ottica di una variazione di destinazione d’uso della proprietà assimilabile con la definizione “Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale” individuata nel TUA, alcuni parametri della matrice suolo e sottosuolo non risultano più compatibili con i limiti normativi definiti (tabella 1 colonna A).

Nel paragrafo 2.1.1 sono state riassunte le considerazioni conclusive del documento esaminato relativamente alle pendenze ambientali rilevate.

2.3.1.1 **Stagno**

Come premesso il quadro normativo in campo ambientale (TUA) dal 2007 ad oggi è stato più volte revisionato.

Con particolare riferimento al parametro **stagno** è doveroso evidenziare la modifica apportata al punto 13 della tabella 1 dell’allegato 5 alla parte IV, titolo V 5 del TUA dalla Legge n. 116 del 11 agosto 2014 che vede la sostituzione in tabella del termine “stagno” col termine “composti organo stannici” eliminandolo dall’elenco dei parametri da monitorare.

Di fatto se ne riconosce la pericolosità solo quando presente nel suolo sotto forma di composti organo-stannici. I superamenti rilevati non trovano più riscontro nel quadro normativo attuale e verranno pertanto ignorati nell’elaborazione del presente parere.

2.3.1.2 **Cromo, Nichel, Cobalto**

Nel punto 6 della relazione esaminata (riportata in allegato 1 al presente documento) gli scriventi suggerivano quale origine della contaminazione diffusamente rilevata per i tre parametri in oggetto la natura stessa dei terreni.

Veniva pertanto consigliata di fatto una procedura di verifica dei valori fondo ambientale mediante analisi di campioni terreno recuperato da punti limitrofi all’area indagata ma sicuramente non interessati da attività antropiche. Tale soluzione è peraltro individuata all’art. 240 lettera b) del D.lgs. 152/06.

Nell’immagine seguente (*Figura 2-2*) si riporta lo stralcio d’interesse del punto 6 della relazione delle indagini realizzate nel 2007.

Per quanto concerne la presenza diffusa di Cromo Totale, Nichel e Stagno, la loro distribuzione non risulta correlabile né alla profondità di prelievo del campione né alla loro localizzazione. Considerata la natura alluvionale e fluvioglaciale dei terreni soggiacenti il sito, il rinvenimento di tali sostanze potrebbe pertanto essere riconducibile ad una presenza naturale nei terreni dell’area di Collegno. Tale ipotesi andrebbe verificata attraverso il confronto con i risultati di altre attività di Caratterizzazione in aree limitrofe e/o attraverso la realizzazione di sondaggi integrativi rivolti all’ottenimento di campioni di terreno "bianchi", ossia non condizionati da possibili attività antropiche.

Figura 2-2: Stralcio della relazione tecnica esaminata – Indagini di caratterizzazione ambientale

Nel 2017 ARPA Piemonte ha realizzato un programma di monitoraggio dei suoli del territorio piemontese, per valutare:

- la presenza, origine, intensità e distribuzione spaziale di alcune specie chimiche;
- la contaminazione diffusa del suolo,
- e identificare sul territorio la presenza di aree critiche caratterizzate da elevate probabilità di superamento dei limiti individuati dalle normative vigenti e fornire indicazioni a grande scala relative ai valori di fondo dei contaminanti.

Ne è emerso un quadro che vede la presenza di tre principali gruppi di contaminanti responsabili di altrettante forme di contaminazione diffusa differenti per origine e intensità:

- contaminanti di prevalente origine naturale
- contaminanti di prevalente origine antropica
- contaminati organici

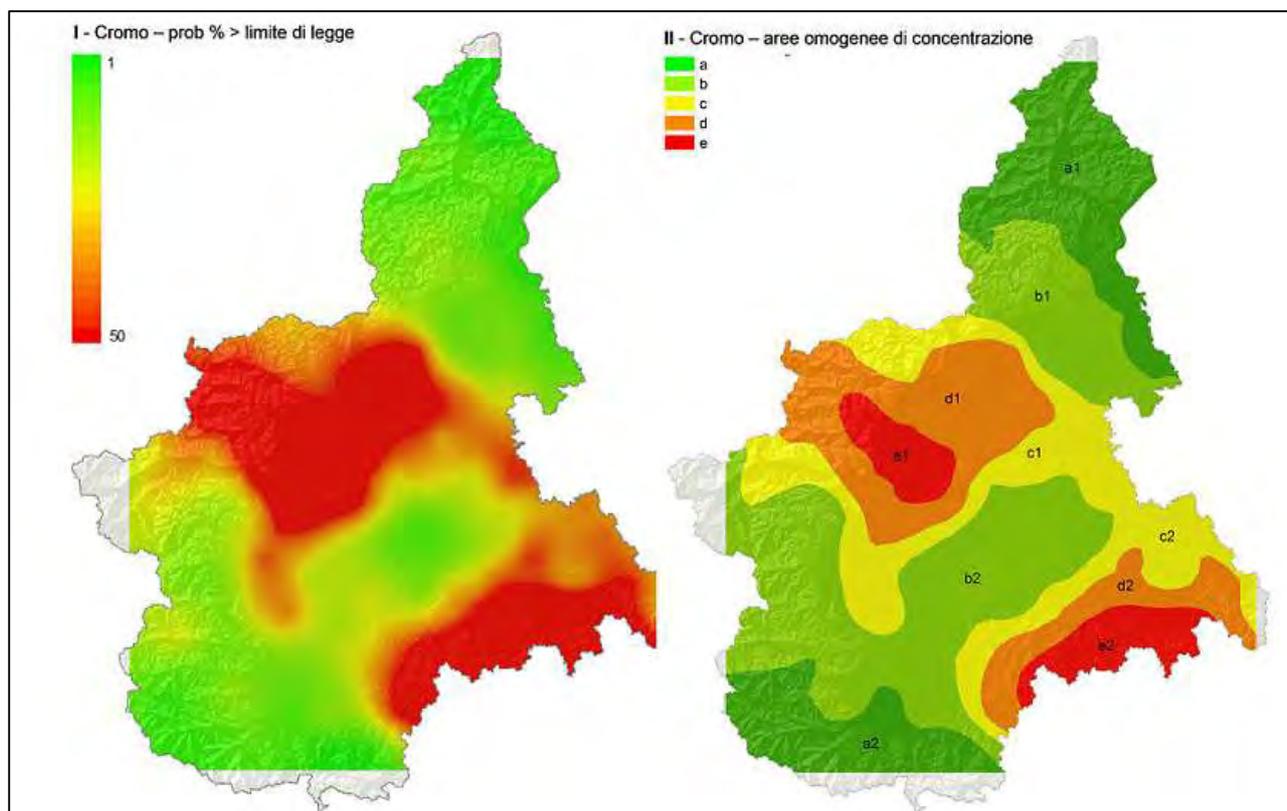
Fra i contaminanti di prevalente origine naturale individuati rientrano anche i metalli pesanti cromo, nichel e cobalto di interesse per la caratterizzazione esaminata.

Lo studio condotto da ARPA ha evidenziato che sul territorio regionale questi metalli pesanti presentano aree critiche molto estese e ben delimitate con concentrazioni medie e valori di fondo anche molto elevati rispetto ai limiti di legge.

A conferma dell'ipotesi suggerita in sede di caratterizzazione dell'area, l'origine è risultata attribuibile al substrato litologico e/o ai sedimenti che hanno contribuito alla formazione del suolo.

In particolare nella pianura del torinese (sedimenti Stura Lanzo e Dora Riparia) le elevate concentrazioni di Cromo, Nichel e Cobalto riscontrate sono state attribuite in prevalenza alla presenza di rocce ultramafiche naturalmente ricche di questi elementi coinvolte nei vari processi di formazione del suolo.

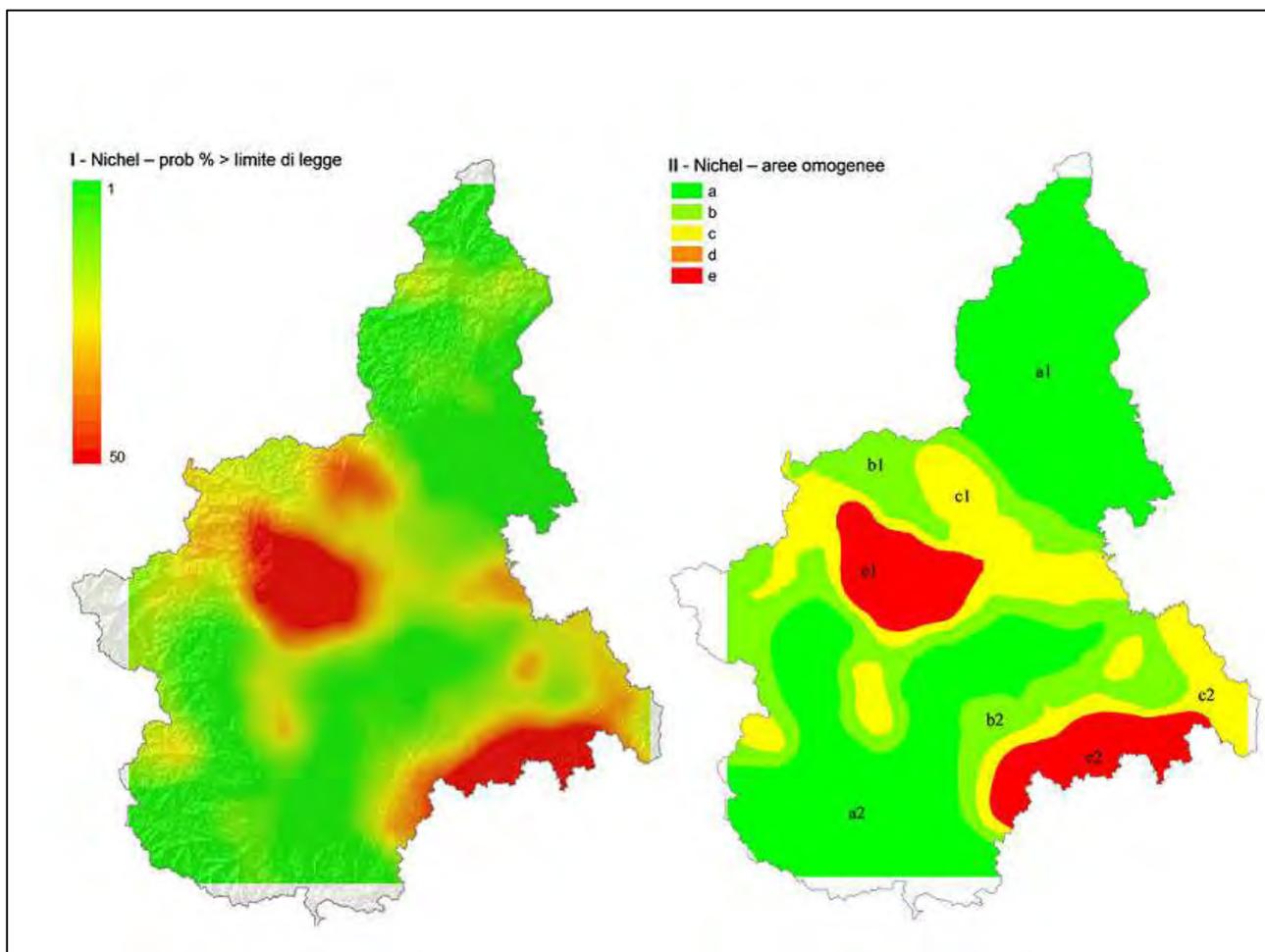
Di seguito si riportano alcuni elaborati grafici rappresentanti la stima delle probabilità di superamento dei limiti di legge stabiliti (*D.lgs. 152/06 per le aree verdi pubbliche e private - colonna A*) e le aree omogenee di concentrazione.



I - Stima delle probabilità (%) di superamento dei limiti di legge (*D.lgs. 152/06 per le aree verdi pubbliche e private - colonna A*)

II - Aree omogenee di concentrazione (a, b, c) e aree critiche (d, e) con probabilità elevate di superamento dei limiti di legge (*D.lgs. 152/06 per le aree verdi pubbliche e private - colonna A*)

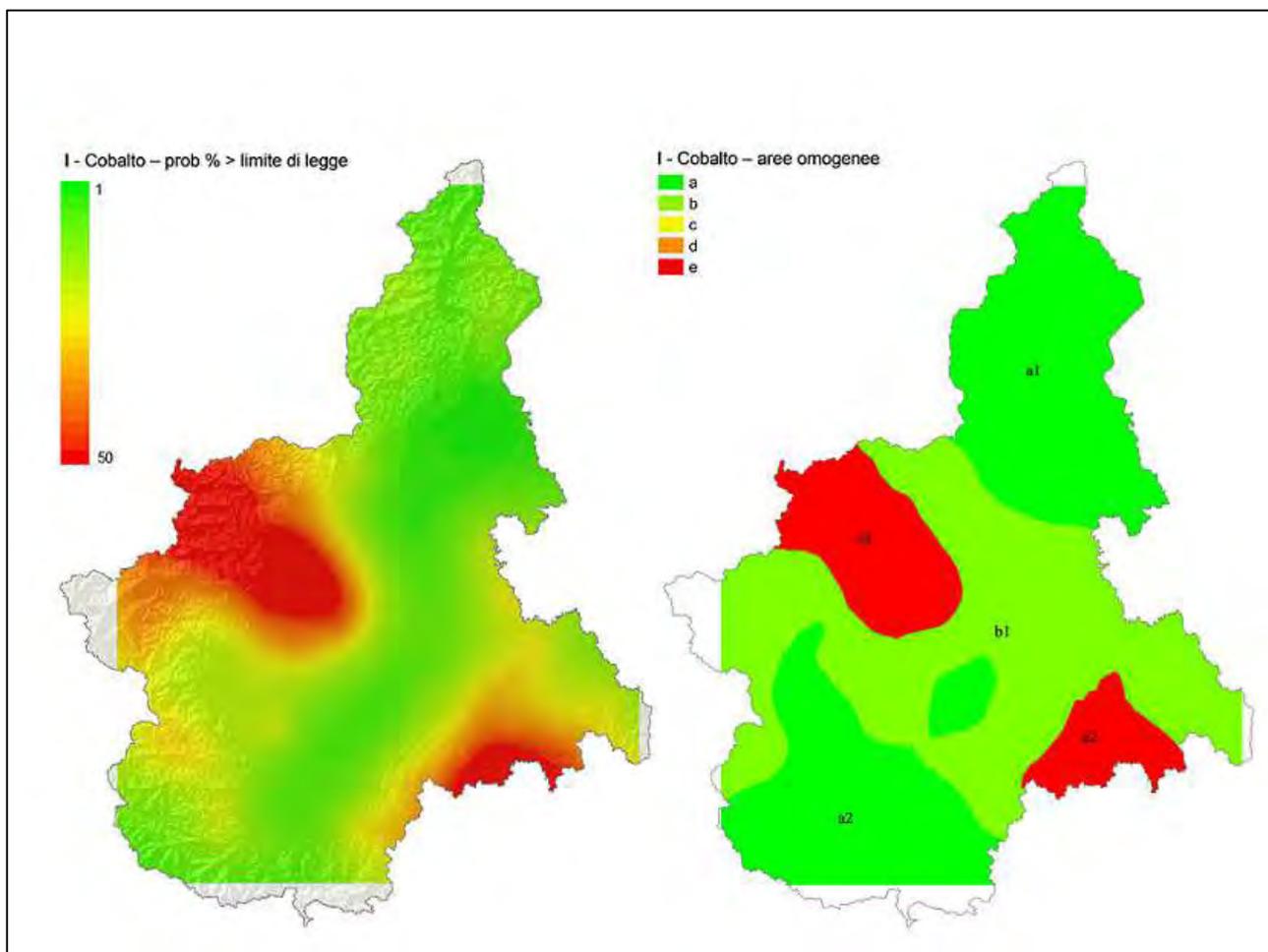
Figura 2-3: ARPA Piemonte - Cromo nei suoli del territorio piemontese - anno 2017



I - Stima delle probabilità (%) di superamento dei limiti di legge (D.lgs. 152/06 per le aree verdi pubbliche e private - colonna A)

II - Aree omogenee di concentrazione (a, b, c) e aree critiche (d, e) con probabilità elevate di superamento dei limiti di legge (D.lgs. 152/06 per le aree verdi pubbliche e private - colonna A)

Figura 2-4: ARPA Piemonte - Nichel nei suoli del territorio piemontese - anno 2017



I - Stima delle probabilità (%) di superamento dei limiti di legge (D.lgs. 152/06 per le aree verdi pubbliche e private - colonna A)

II - Aree omogenee di concentrazione (a, b, c) e aree critiche (d, e) con probabilità elevate di superamento dei limiti di legge (D.lgs. 152/06 per le aree verdi pubbliche e private - colonna A)

Figura 2-5: ARPA Piemonte - Cobalto nei suoli del territorio piemontese - anno 2017

A livello di macroarea di riferimento, relativamente ai metalli pesanti considerati, l'area in esame ricade sempre all'interno delle aree degli elaborati individuate come critiche, caratterizzate da elevata probabilità di superamento ambientale dei limiti di legge per la destinazione d'uso residenziale.

L'esame comparato delle concentrazioni rilevate in sede di indagine e dei valori medi calcolati da ARPA (riportati in allegato 2 alla presente relazione) per le aree critiche, presi a riferimento per l'area esaminata, evidenziano una confrontabilità delle due popolazioni di dati.

Stante quanto riportato, in mancanza di informazioni sulle attività svolte che giustificerebbero la diversa presenza di tali contaminazioni presso l'area d'interesse, risulta quindi ragionevole ipotizzarne un'origine naturale.

Anche tali riscontri di contaminazione verranno pertanto esclusi dalle valutazioni successive.

 AMBIENTE&PAESAGGIO	Ambiente e Paesaggio s.c.a.r.l. P.zza Fabbri, 1 28921 – Verbania Intra (VB)	PROGETTO DI VARIANTE P.R.G. – Area ‘ex-Sandretto’ Programma di rigenerazione urbana “Collegno Rigenera”
		- RELAZIONE GEOLOGICA E AMBIENTALE -

2.3.1.3 Idrocarburi C>12 e IPA

Le contaminazioni rilevate presso i sondaggi SW05 e SW11 sono riconducibili ad un’origine antropica.

Ai sensi del TUA in caso di variazione della destinazione d’uso (vedi paragrafo 2.3.1) l’area non rispetterebbe più i parametri di qualità ambientale richiesti.

Ai sensi dell’articolo 240 lettera d) del D.lgs. 152/06 il sito risulterebbe “potenzialmente contaminato”.

Stante le premesse esaminate:

- contaminazioni circoscritte; superamento locale delle CSC su superfici di ridotte dimensioni (<1000 mq) al caso esaminato sarebbero quindi applicabili le procedure semplificate per le operazioni di bonifica e messa in sicurezza ex art. 242 bis e del TUA attivando le procedure d’intervento ex art. 249 riportate nell’allegato 4 alla parte IV del medesimo decreto.

2.3.2 Acque di falda

In fase di indagine è stata verificata una compromissione dello stato qualitativo del corpo idrico sotterraneo esaminato presso un punto di controllo posto a monte della proprietà rispetto alla direzione della falda.

La posizione del pozzo è sommariamente indicata e la descrizione delle caratteristiche tecniche costruttive e delle dotazioni presenti presso il manufatto viene di fatto trascurata.

Non è chiarita esaustivamente la metodologia di campionamento adottata (portata e volumi di spurgo ed esempio).

Non risultano recuperati i parametri di campo e la loro assenza non è stata giustificata.

Infine le analisi condotte nel 2007 risultano comunque obsolete ed inadatte a descrivere un sistema dinamico (falda).

Mancano a giudizio dello scrivente informazioni relative alla qualità dell’acquifero in uscita dalla proprietà.

Quanto premesso, allo stato attuale, lo scrivente non ritiene possibile esprimere un giudizio relativamente ai dati esaminati per la componente falda.

2.4 Considerazioni conclusive

Stante le considerazioni esposte, si ritiene che in caso di variazione della destinazione d’uso dell’area (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) la proprietà non risulterebbe conforme ai limiti di qualità ambientale richiesti per i parametri idrocarburi C>12 e IPA presso i punti indagati SW05 ed SW11.

Sarà pertanto necessario prevedere un intervento di ripristino della qualità ambientale presso le aree individuate. In base alle informazioni contenute nella documentazione esaminata l’intervento potrà essere facilmente gestito nell’ambito delle procedure semplificate per le operazioni di bonifica e messa in sicurezza ex art. 242 bis del D.lgs. 152/06 ed smi.

A tal fine sarà necessario preparare un progetto operativo di bonifica da presentare agli Enti per l’approvazione con l’indicazione dettagliata degli interventi programmati e relative tempistiche.

Non oltre 30 giorni dall’avvenuta approvazione (entro 90 giorni dalla presentazione del progetto), dovrà essere comunicato l’avvio dell’intervento di bonifica che potrà essere eseguito entro i 12 mesi successivi.

Si ritiene infine che tale intervento potrà essere agevolmente programmato ed integrato alle attività a progetto presso l’area.

Grugliasco, 25 giugno 2019.

Per Ambiente e Paesaggio s.c.a.r.l.

Dott. For. Vittorio Andrea Bolzan



 AMBIENTE&PAESAGGIO	Ambiente e Paesaggio s.c.a.r.l. P.zza Fabbri, 1 28921 – Verbania Intra (VB)	PROGETTO DI VARIANTE P.R.G. – Area ‘ex-Sandretto’ Programma di rigenerazione urbana “Collegno Rigenera”
		- RELAZIONE GEOLOGICA E AMBIENTALE -

Allegato 1 - Indagini di caratterizzazione ambientale

Luglio 2007

Indagini di Caratterizzazione Ambientale

Per

CANNON Group

Stabilimento Sandretto di Collegno (TO)

MARSH

MARSH RISK CONSULTING

Cliente: Cannon Group

Location: Stabilimento Sandretto di Collegno (TO)

Indirizzo: Corso Antony, 35/A

Località: 10093 Collegno (TO)

Preparato da: Marsh Risk Control Consulting S.r.l.

Data: Giugno 2007

Il presente studio è stato realizzato con il solo scopo di valutare i possibili rischi di contaminazione del terreno e delle acque di falda relativamente allo Stabilimento Sandretto di Collegno (TO). Esso si basa sui risultati delle indagini di Caratterizzazione Ambientale svolte presso lo Stabilimento in oggetto nei giorni 10, 11 e 14 maggio 2007, oltre che sulle informazioni e sulla documentazione acquisita nel corso delle interviste con i responsabili tecnici di Stabilimento ed i consuenti del gruppo Cannon. Marsh declina ogni responsabilità nei confronti sia di Cannon che di terzi per qualsiasi, danno, perdita, sinistro o richiesta di risarcimento in cui Marsh potrebbe incorrere come conseguenza della sua attività di consulenza, fatta eccezione per danni derivati da comportamenti negligenti e cattiva condotta di Marsh entro il limite massimo pari al compenso corrispostole.

Indice

1. INTRODUZIONE	5
2. EXECUTIVE SUMMARY	6
3. INQUADRAMENTO DEL SITO	8
3.1. UBICAZIONE.....	8
3.2. COSTRUZIONE E LAY-OUT.....	9
3.3. ASSETTO PRODUTTIVO ATTUALE.....	11
3.4. ASSETTO PRODUTTIVO PREGRESSO.....	11
3.5. TIPOLOGIE DI SOSTANZE E MATERIALI MOVIMENTATI NELL'AREA.....	12
3.6. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA.....	13
3.7. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E CIRCOLAZIONE SUPERFICIALE DELLE ACQUE.....	13
3.8. CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE SITO SPECIFICHE.....	14
4. MODELLO CONCETTUALE DEL SITO	15
4.1. POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE.....	15
4.2. SISTEMI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ADOTTATI.....	17
4.3. POSSIBILI PERCORSI DI MIGRAZIONE DELLA CONTAMINAZIONE.....	18
5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ D'INDAGINE EFFETTUATE	19
5.1. PIANO D'INDAGINE.....	19
5.2. MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DEI SONDAGGI.....	20
5.3. CAMPIONAMENTO DEI TERRENI.....	21
5.4. ANALISI CHIMICHE CONDOTTE SUI TERRENI.....	22
5.5. PRELIEVO ED ANALISI DEL TOP SOIL.....	23
5.6. CAMPIONAMENTO DEL POZZO DI STABILIMENTO.....	23
6. RISULTATI DELLE ATTIVITÀ D'INDAGINE AMBIENTALE	25

Allegati

ALLEGATO 1: PLANIMETRIA DELL'INSEDIAMENTO CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI EFFETTUATE

ALLEGATO 2: STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (FOGLIO N.56)

ALLEGATO 3: PLANIMETRIA DELL'INSEDIAMENTO CON LA RAPPRESENTAZIONE DELLE ECCEDENZE "PUNTUALI" RISCONTRATE RISPETTO ALLE CSC PER I SITI AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE

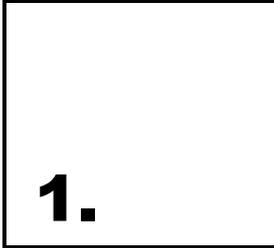
ALLEGATO 4: TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI DELLE ANALISI CHIMICHE EFFETTUATE SUI CAMPIONI DI TERRENO

ALLEGATO 5: CERTIFICATI ANALITICI RELATIVI ALLE ANALISI CHIMICHE CONDOTTE SUI TERRENI

ALLEGATO 6: CERTIFICATO ANALITICO RELATIVO ALLE ANALISI CHIMICHE CONDOTTE SUL CAMPIONE DI TOP SOIL

ALLEGATO 7: CERTIFICATO ANALITICO RELATIVO ALLE ANALISI CHIMICHE CONDOTTE SULLE ACQUE SOTTERRANEE PRELEVATE DAL POZZO DI STABILIMENTO

ALLEGATO 8: STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI REALIZZATI



1. Introduzione

Il presente documento è stato redatto da Marsh Risk Consulting al fine di presentare i risultati delle indagini di Caratterizzazione Ambientale condotte presso lo Stabilimento Sandretto di Collegno (TO) nel Maggio 2007.

L'obiettivo delle attività era quello di valutare lo stato qualitativo dei terreni e delle acque di falda sottostanti lo Stabilimento, evidenziando l'eventuale presenza di sostanze contaminanti in concentrazioni eccedenti le soglie di contaminazione previste dall'Allegato V alla parte IV del D.Lgs 3 Aprile 2006, N°152.

Nella definizione del Piano d'indagine e nell'esecuzione delle attività di Caratterizzazione si è tenuto conto dei criteri generali per la caratterizzazione dei siti potenzialmente contaminati previsti dall'allegato 2 alla parte IV del D.Lgs 3 Aprile 2006, N°152, oltre delle linee guida fornite dalla Committente in fase di richiesta d'offerta.

La descrizione delle modalità d'esecuzione delle attività complessivamente effettuate ed i relativi risultati analitici sono riportati e commentati nel seguito del presente documento e nei relativi allegati.

È nostro desiderio ringraziare sia il personale di Stabilimento sia i consulenti del gruppo Cannon per la collaborazione prestata nel corso dello svolgimento delle attività d'indagine ambientale.

2.

2. Executive Summary

Lo Stabilimento Sandretto di Collegno (PV) era rivolto all'assemblaggio di presse idrauliche a partire da parti e componenti provenienti da altri Stabilimenti del gruppo Sandretto e da fornitori esterni.

Lo stabilimento è costituito da diversi fabbricati risalenti prevalentemente agli anni '60. La superficie totale coperta dai fabbricati è di circa 20.000 m² all'interno di un terreno recintato di circa 33.000 m².

Da un punto di vista idrogeologico, l'area in cui si trova lo Stabilimento è caratterizzata dalla presenza di sedimenti alluvionali fluviali e fluvioglaciali, con al di sopra depositi di origine eolica ("loess"). L'acquifero è rappresentato da una falda idrica a superficie libera, rinvenibile ad oltre 40 m da p.c., il cui deflusso ha direzione NW – SE.

All'interno del sito erano stoccate, movimentate ed utilizzate a supporto delle attività industriali alcune sostanze potenzialmente pericolose per l'ambiente, come oli (idraulici, lubrificanti, etc.), solventi (utilizzati nel reparto verniciatura smantellato), combustibili (Nafta utilizzata per alimentare le caldaie della centrale dismessa) e metalli, che sono state valutate nella definizione dei parametri analitici ricercati in fase d'indagine.

Considerata la profondità della falda acquifera (superiore a 40 m), visto il basso rischio intrinseco delle attività industriali condotte in sito (assemblaggi meccanici) ed analizzati i possibili percorsi di contaminazione, si è deciso in questa di concentrare lo sforzo investigativo nella valutazione dello stato qualitativo di suolo e sottosuolo. Il Piano d'indagine è stato identificato considerando sia criteri di ubicazione sistematica sia criteri di ubicazione ragionata.

Complessivamente sono stati effettuati 14 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, fino ad una profondità media di circa 6 m da piano campagna, da cui sono stati prelevati complessivamente 30 campioni di terreno sottoposti successivamente ad analisi chimiche di laboratorio.

Per nessuno dei campioni di terreno analizzati sono stati rilevati superamenti dei valori di concentrazione di soglia di contaminazione (CSC) identificati dall'Allegato V del D.Lgs 3 Aprile 2006, N°152 (Tabella 1) per siti ad uso commerciale ed industriale (attuale utilizzo dell'area).

Dal confronto dei risultati con i valori di concentrazione di soglia di contaminazione (CSC) per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, si sono rilevati:

- Dei superamenti diffusi di Cromo Totale, Nichel e Stagno. I primi due parametri sono stati rilevati in concentrazioni comprese tra 103 mg/Kg e 320 mg/Kg, del tutto comparabili con le relative CSC pari rispettivamente a 150 mg/Kg e 120 mg/Kg, mentre lo Stagno eccede la CSC (1 mg/Kg) in 19 campioni su 30, risultando tuttavia sempre inferiore a 3,1 mg/Kg.
- Una presenza puntuale di Idrocarburi totali C>12, IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e Cobalto, eccedenti le rispettive CSC in 4 dei 30 campioni analizzati. In particolare il Cobalto è stato rinvenuto in due campioni (PZ1 C1 – 1,0-1,5 m e SW02 C1 – 4,0-5,0 m), in concentrazioni pari rispettivamente a 22 mg/Kg e 21 mg/Kg rispetto alla CSC di 20 mg/Kg, mentre Idrocarburi totali C>12 e IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) sono rilevati in concentrazioni leggermente eccedenti i limiti in due campioni di terreno prelevati dal sondaggio SW05 e dal sondaggio SW11.

Analizzando la distribuzione territoriale dei superamenti delle CSC per gli idrocarburi C>12 e gli IPA, si può osservare che l'eventuale presenza di una contaminazione di origine idrocarburica risulterebbe di tipo puntuale e circoscrivibile ad aree localizzate poichè tutti i sondaggi effettuati nel loro intorno sono risultati esenti da contaminazione.

Per quanto concerne la presenza diffusa di Cromo Totale, Nichel e Stagno, visti i bassi valori di concentrazione riscontrati, valutata la loro distribuzione diffusa e considerata la natura alluvionale e fluvioglaciale dei terreni sottiacenti il sito, essa potrebbe essere riconducibile ad una presenza naturale nei terreni dell'area di Collegno. Tale ipotesi dovrebbe essere verificata attraverso il confronto con i risultati di altre attività di Caratterizzazione in aree limitrofe e/o attraverso la realizzazione di sondaggi integrativi rivolti all'ottenimento di campioni di terreno "bianchi", ossia non condizionati da possibili attività antropiche.

Allo scopo di identificare la possibile presenza di sostanze pericolose nel suolo superficiale associabili alle infrastrutture presenti e/o a ricadute atmosferiche, è stato prelevato un campione di Top Soil in corrispondenza della centrale termica dismessa di Stabilimento: per nessuno dei parametri ricercati (Amianto totale, Policlorobifenili (PCB) e Dibenzodiossine/furani policlorurati) sono state rilevate eccedenze rispetto ai limiti normativi.

3.

3. Inquadramento del sito

3.1. Ubicazione

Lo Stabilimento Sandretto di Collegno è ubicato in prossimità di un'area residenziale posta all'estremità Orientale del Comune di Collegno.

L'insediamento si trova a circa 5 Km dal Centro Storico della città di Torino, circa 1 Km a Sud del fiume Dora Riparia e 6 Km a Nord-Ovest del fiume Po.



In particolare lo Stabilimento confina:

- a Nord con un'attività industriale di raccolta e trattamento reflui industriali, dalla quale è separata da Corso Antony;
- ad Est direttamente con alcuni edifici residenziali;
- a Sud con un edificio residenziale dal quale è separato da Via Edmondo De Amicis;

- ad Est con alcuni edifici residenziali e con un campo da calcio (di proprietà del gruppo Cannon) dai quali è separato da Via Alessandro Manzoni.



3.2. Costruzione e lay-out

Lo Stabilimento si estende su di una superficie complessiva pari a circa 33.000 m², di cui 20.000 m² occupati da fabbricati. L'area è piana e si trova ad una quota di circa 280 m s.l.m..

Lo stabilimento è costituito da quattro fabbricati principali, risalenti per la gran parte agli anni '60, e da alcune palazzine uffici. Le costruzioni presenti comprendono strutture in cemento armato e in acciaio.

Il fabbricato denominato "Stabilimento 1", posto all'estremità meridionale del sito, occupa una superficie di circa 7.000 m² ed è posto su di un solo piano. Esso ospitava le attività di montaggio di presse idrauliche utilizzabili per lo stampaggio ad iniezione di materie plastiche. La copertura è in pannelli di eternit trattati con vernice sul lato esterno. Annessa allo Stabilimento 1 è presente una palazzina uffici di circa 700 m², posta su tre piani fuori terra e uno interrato, che si affaccia direttamente su Via De Amicis.



Stabilimento 1 (vista interna ed esterna).

L'edificio denominato "Stabilimento 2" è posto a Nord dello Stabilimento 1 da cui è separato da un piazzale. Prima di ospitare le attività di assemblaggio di presse idrauliche, gestite dalla Sandretto a partire dagli anni '80, l'edificio era occupato dalla società "IMPES", che effettuava lo stampaggio di parti e componenti in lamiera destinati al settore automotive. L'edificio occupa una superficie totale di circa 5.500 m² ed è posto su di un unico livello. La copertura è in pannelli di eternit, racchiusi tra due lamiera metalliche.



Stabilimento 2 (vista interna ed esterna).

A Nord dello Stabilimento 2, e direttamente comunicante con esso, è posto il magazzino automatizzato denominato "VAX", ove sono stoccati componenti metallici posti in cassette. L'edificio ha un'altezza di circa 20 m ed occupa una superficie totale di circa 2.000 m².

Ad Est dello Stabilimento 2 è posto il magazzino ricambi e reparto assistenza. La struttura è stata realizzata nel 1989 in seguito alla dismissione ed allo smantellamento del reparto di verniciatura dello Stabilimento presente in precedenza nell'area. L'edificio è ad un solo piano ed occupa una superficie totale di circa 1.500 m². La copertura, e parte dei tamponamenti laterali, è realizzata mediante pannelli di eternit racchiusi tra due lamiere metalliche o verniciati.



Magazzino automatizzato "VAX" (sinistra) e magazzino ricambi (destra).

Adiacenti allo Stabilimento 2 sono inoltre presenti le palazzine uffici commerciali e amministrazione, costruite in cemento su due piani fuori terra ed uno interrato, che occupano complessivamente in pianta circa 1.300 m².

Le aree interne non occupate da fabbricati sono adibite principalmente a strade e piazzali per la movimentazione delle merci.

3.3. Assetto produttivo attuale

Le lavorazioni industriali presso gli stabilimenti sono state dismesse. Attualmente il sito ospita esclusivamente attività di stoccaggio di materiali e componenti di ricambio. I macchinari presenti negli Stabilimenti 1 e 2 sono stati rimossi e tali fabbricati risultano pertanto inutilizzati.

3.4. Assetto produttivo pregresso

Le attività industriali sono iniziate all'inizio degli anni sessanta e sono sempre state rivolte all'assemblaggio di presse idrauliche. In precedenza il sito era adibito ad uso agricolo.

Lo Stabilimento 2, nato alla metà degli anni '60, è stato per circa un ventennio utilizzato da una società esterna (IMPES) che effettuava attività di stampaggio di lamiera per la

realizzazione di parti destinate al settore automotive. Alla fine degli anni '80 lo Stabilimento 2 è passato in uso alla Sandretto che lo ha dedicato, così come lo Stabilimento 1, all'assemblaggio di vari modelli di presse idrauliche del gruppo.

Le attività condotte all'interno dei reparti produttivi consistevano sostanzialmente nell'assemblaggio dei componenti delle presse idrauliche (basamenti, cilindri, centraline idrauliche, tubazioni, quadri elettrici, etc.), che venivano movimentati attraverso dei carri ponte di grande dimensione. Le operazioni di montaggio prevedevano fasi di montaggio meccanico, idraulico ed elettrico, ed erano prevalentemente manuali.

I componenti delle presse arrivavano in sito già pronti per essere assemblati e provenivano in gran parte dallo Stabilimento Sandretto di Gugliasco (TO) e di Pont Canavese (TO), oltre che da fornitori esterni. Piccoli ritocchi ed alcune lavorazioni meccaniche potevano essere necessarie su alcune parti ed erano effettuate presso torni e postazioni di lavoro ad hoc.

All'interno del sito non erano pertanto effettuati trattamenti termici e superficiali, o processi che comportassero l'uso di sostanze chimiche di processo potenzialmente contaminanti per l'ambiente ad eccezione del reparto di verniciatura, smantellato alla fine degli anni '90 ed ubicato in corrispondenza dell'attuale magazzino ricambi.

Il piazzale di forma triangolare posto all'estremità Settentrionale del sito ospitava i cassoni per lo stoccaggio dei rifiuti prodotti all'interno del sito. Tali cassoni erano posti al coperto sotto tettoia.

3.5. Tipologie di sostanze e materiali movimentati nell'area

Come indicato nel precedente paragrafo, le operazioni svolte all'interno del sito non prevedevano l'utilizzo di sostanze chimiche potenzialmente pericolose per l'ambiente a fini processistici. Liquidi potenzialmente inquinanti erano tuttavia impiegati per consentire il funzionamento dei macchinari presenti, delle utilities, per le operazioni di pulizia, etc.. Sostanze potenzialmente inquinanti erano costituite dai prodotti impiegati nel reparto di verniciatura e dai relativi effluenti. Polveri e scarti di lavorazione erano prodotte in modeste quantità in caso di ritocchi e rilavorazioni poichè, come osservato nei precedenti paragrafi, i componenti arrivano in Stabilimento già pronti per essere montati.

Pertanto i prodotti potenzialmente inquinanti utilizzati a vario titolo all'interno dello Stabilimento sono costituiti principalmente da:

- Solventi (utilizzati sia nel reparto verniciatura che per le operazioni di pulizia)
- Oli (lubrificanti, idraulici, etc. presenti principalmente nelle centraline oleodinamiche)
- Oli contenenti PCB (presente in alcuni dei trasformatori installati nelle cabine elettriche dello Stabilimento)
- Nafta (utilizzata per alimentare le caldaie della centrale termica)
- Metalli (polveri e scarti di lavorazione, etc.)

3.6. Caratteristiche Geologiche dell'area

Da un punto di vista generale, l'area di Collegno è caratterizzata da litotipi di età quaternaria originatisi per processi di trasporto e deposito di natura glaciale e alluvionale. In particolare i terreni superficiali presenti possono essere distinti in due gruppi di età diversa:

- Il gruppo più giovane è rappresentato dalle alluvioni che costituiscono l'alveo attuale o da poco abbandonato della Dora, che scorre circa 1 Km a Nord del sito;
- Il gruppo più antico, e di più ampia estensione, è costituito dalle alluvioni fluvioglaciali e fluviali del Riss e del Würm che risultano più elevate rispetto al letto della Dora.

Come è possibile evincere dallo stralcio cartografico della Carta Geologica d'Italia (foglio N°56) riportato in allegato, il gruppo delle alluvioni attuali o recenti del Fiume Dora non è rinvenibile superficialmente nell'area in esame.

Da un punto di vista litologico il Fluvioglaciale Riss è costituito da depositi ghiaioso-ciottolosi (soprattutto serpentine e gneiss), ghiaie, sabbie e in subordine da limi e argille, la cui continuità verticale risulta interrotta da livelli sia ghiaiosi che sabbiosi, fortemente cementati e divenuti veri e propri livelli conglomeratici ed arenacei che formano dei setti impermeabili che vanno da uno spessore di alcuni decimetri sino a oltre un metro. Sono tuttavia possibili limitati accumuli della frazione fine, che è generalmente sabbioso-limosa. Ciò soprattutto in conseguenza della demolizione dei terreni morenici e fluvioglaciali. I ciottoli sono sempre spigolosi ad angoli più o meno smussati. Il paleosuolo di colore rosso-arancio è argilloso e contiene ciottoli silicatici molto alterati e tracce di ciottoli calcarei.

Al di sopra dei depositi fluvioglaciali e glaciali sono presenti depositi di origine eolica ("loess"). Gran parte della pianura torinese è ricoperta da una coltre di loess di potenza variabile da pochi cm a diversi metri. Tale copertura interessa tutti i terreni quaternari rissiani e pre-rissiani. Dove la potenza della copertura loessica è minima tale deposito risulta difficilmente riconoscibile sia per la presenza di suolo agrario o di terreno di riporto (come nel caso in esame), sia per il facile mescolamento con le ghiaie sottostanti.

3.7. Caratteristiche Idrologiche e circolazione superficiale delle acque

L'area in esame non è interessata da corsi d'acqua principali; inoltre non sono presenti vie d'acqua secondarie.

Il quadro idrogeologico generale del territorio comunale di Collegno è caratterizzato dalla presenza di corpi acquiferi permeabili per porosità costituiti dai depositi alluvionali fluviali e fluvioglaciali descritti al precedente paragrafo.

In particolare nell'area in esame l'acquifero è rappresentato da una falda idrica a superficie libera, la cui produttività è funzione del locale grado di permeabilità dei sedimenti e della potenza degli strati. Dalle fonti consultate (Carta piezometrica del settore di pianura della Provincia di Torino e P.R.G.C.) risulta che la Dora, nel tratto a monte di Torino, alimenta la falda e che il deflusso ha direzione NW – SE con cambiamenti locali che formano degli spartiacque sotterranei e delle linee preferenziali di deflusso.

La soggiacenza della falda ha valori che si attestano nell'area in oggetto a circa – 40 m, così come dimostrato dalle rilevazioni effettuate in quattro pozzi ubicati nella porzione Sud-Orientale del territorio Comunale di Collegno e riportate nel P.R.G.C..

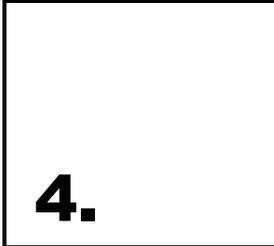
In corrispondenza della mezzeria del confine Occidentale dello Stabilimento Sandretto è presente un pozzo di emungimento acque, attualmente inutilizzato, di profondità superiore a 50 m. Al momento delle attività d'indagine la soggiacenza della falda misurata all'interno del pozzo era di 40,5 m, confermando pertanto i dati riportati nel P.R.G.C..

3.8. Caratteristiche Litostratigrafiche sito specifiche

Come evidenziato nel paragrafo 3.6, da un punto di vista litostratigrafico, il sito in esame è sostanzialmente caratterizzato dalle presenza di depositi ghiaioso-ciottolosi di origine fluviale e fluvioglaciale.

Nell'allegato 8 sono riportate le stratigrafie dei 14 sondaggi geognostici, realizzati a carotaggio continuo, effettuati all'interno del sito. La successione delle unità litostratigrafiche riscontrate dall'alto verso il basso può essere così sintetizzata:

- *Materiale di riporto*: Da 0,0 m a 0,5÷1,8 m da p.c. è presente in alcune aree del materiale di riporto, costituito prevalentemente da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa con frammenti di laterizi o sottofondo stradale ghiaioso sabbioso. In corrispondenza dalle vasche in c.a. del reparto di verniciatura dismesso (cfr. paragrafo 4.1) il terreno di riporto è presente sia al di sopra che al disotto delle vasche sino ad una profondità di circa 7 m da p.c., così come evidenziato dal sondaggio denominato SW05.
- *Terreno vegetale e limi sabbiosi (loess)*: Terreno vegetale sabbioso e limi sabbiosi, talvolta contenenti ghaie e ciottoli, di colore bruno possono essere ritrovati al di sotto dello strato di riporto oppure, ove quest'ultimo non è presente, al di sotto del terreno vegetale. Tali strati sono rinvenibili sino ad una profondità di 3 m da p.c.;
- *Ghiaia, ciottoli e trovani in matrice sabbiosa*: Al di sotto dei precedenti livelli, a partire da una profondità di 2÷3 m da p.c. sino ad una profondità compresa tra 20 m e 50 m, sono presenti ghiaie, ciottoli e trovani ($\varnothing > 10$ cm) eterogenei in matrice sabbiosa di colore nocciola-grigio. All'interno della matrice sabbiosa si trovano trovanti di varia natura (quarzo, granito, scisti, gneiss, serpentine) e di varie dimensioni.



4. Modello Concettuale del Sito

Sulla base delle informazioni storiche disponibili relativamente all'area identificata, è stato elaborato il modello concettuale del sito, utilizzato in forma preliminare nella definizione del Piano d'Investigazione.

4.1. Potenziali sorgenti di contaminazione

A titolo generale, le possibili cause che possono aver determinato in passato uno sversamento accidentale nel suolo o un inquinamento graduale sono principalmente riconducibili a:

- *Incidenti tecnologici* (rotture di macchinari con fluidi inquinanti come olio, solventi);
- *Trafilamento, fessurazione di serbatoi, tubazioni, flangie, valvole, etc.;*
- *Sversamenti nel suolo per errori durante le attività produttive* (errori / negligenza del personale di produzione con sversamento di oli, solventi o altri prodotti durante le fasi di montaggio o nel corso del collaudo delle presse con prove di funzionamento con olio idraulico in pressione);
- *Sversamenti nel suolo per errori da parte del personale* (errori / negligenza durante le fasi di manutenzione, come ad esempio nello smontaggio di flangie, tubazioni, del reparto verniciatura o della centrale termica);
- *Incidenti durante la movimentazione dei prodotti* (sversamenti durante le operazioni di carico/scarico, caduta di fusti impilati scorrettamente, etc.).

Nel seguito del paragrafo sono presentate le caratteristiche delle aree e di alcuni manufatti presenti in Stabilimento che potrebbero potenzialmente aver dato luogo al rilascio di sostanze contaminanti.

Serbatoi e manufatti interrati

All'interno dello Stabilimento sono presenti i seguenti manufatti interrati:

- *Centrale termica dismessa:* un locale interrato realizzato in c.a., posto all'estremità Orientale dello Stabilimento ed avente una superficie pari a circa 150 m², ospita le apparecchiature della centrale termica dello Stabilimento dismessa nel 2000 (quella attualmente funzionante è alimentata a metano). All'interno del locale, realizzato negli anni '60, sono presenti 2 caldaie con bruciatori alimentati a nafta, risalenti rispettivamente al 1966 ed al 1983. I serbatoi di alimentazione delle due caldaie sono interrati e sono posti immediatamente a lato della centrale termica. Essi sono di tipo metallico ed hanno un volume di 15 m³ cad.. Le valvole e le tubazioni di collegamento tra i serbatoi interrati e le caldaie, oltre alla relativa strumentazione sono ancora presenti all'interno della centrale termica.
- *Vasche interrate a servizio dell'ex. reparto di verniciatura:* Al di sotto della pavimentazione dell'attuale magazzino ricambi sono presenti alcune vasche in c.a. utilizzate in passato per lo stoccaggio dei reflui prodotti all'interno del reparto di verniciatura dismesso a fine anni '90. In fase di dismissione tali vasche sono state svuotate dai reflui presenti (morchie): sono disponibili i certificati di avvenuta bonifica rilasciati dalla società che ha condotto tali attività.



Centrale Termica dismessa (vista esterna ed interna).

Stoccaggio e movimentazione di liquidi potenzialmente inquinanti

Gli oli lubrificanti e quelli idraulici utilizzati nei reparti produttivi erano movimentati e conservati in fusti metallici depositati sia in prossimità degli utilizzi sia in depositi scorte organizzati su scaffali metallici e provvisti di vasche di raccolta.

Le uniche sostanze liquide movimentate attraverso pompe, serbatoi e tubazioni fisse erano la nafta utilizzata per alimentare le caldaie della centrale termica dismessa, ed i solventi e le vernici utilizzate nel reparto di verniciatura. Le apparecchiature a servizio

del reparto di verniciatura sono state rimosse all'atto della dismissione delle due cabine di verniciatura presenti.

All'interno dello Stabilimento sono presenti n°4 trasformatori raffreddati ad olio contenente PCB. Tali trasformatori sono installati in tre differenti cabine elettriche.

Stoccaggio e movimentazione di prodotti solidi

I componenti più ingombranti delle presse erano depositati nei reparti produttivi, in prossimità delle aree di montaggio, direttamente a terra. Essi erano movimentati mediante carri ponte.

Le parti ed i componenti metallici di piccole dimensioni utilizzati per assemblare i prodotti finiti o come pezzi di ricambio sono stoccati e movimentati all'interno di casse metalliche.

In passato i rifiuti solidi prodotti all'interno dello stabilimento (imballi, scarti di lavorazione, etc.) erano stoccati temporaneamente all'interno di cassoni metallici, prima di essere avviati allo smaltimento esterno. Tali cassoni erano posti al di sotto di apposite tettoie all'interno di un piazzale ubicato all'estremità Settentrionale dello stabilimento.

All'interno dello Stabilimento sono presenti diverse strutture contenenti parti e componenti in amianto. Tale problematica è oggetto di un'analisi ad-hoc in corso al momento della redazione del presente documento e risulta esclusa dal presente scopo del lavoro.

Sistema fognario ed Impianto di trattamento delle acque reflue

All'interno dello Stabilimento sono presenti due sistemi separati per la raccolta delle acque reflue:

- Le acque "bianche" e le acque "nera" sono raccolte ed avviate direttamente in fognatura
- Le acque "industriali", costituite essenzialmente da acque di raffreddamento, erano dotate di un sistema di raccolta separato provvisto di un presa di campionamento che consentiva il loro monitoraggio prima dello scarico in fognatura.

Nessun impianto di depurazione delle acque è presente all'interno dello Stabilimento, ad eccezione delle vasche di separazione interrata in c.a. a servizio del reparto di verniciatura dismessa (cfr. paragrafo precedente).

4.2. Sistemi di prevenzione e protezione adottati

Al fine di prevenire e controllare il rischio di sversamenti accidentali di inquinanti nel suolo, sono stati adottati, nel corso del tempo, dei provvedimenti di carattere tecnico e di carattere organizzativo, tra cui si segnalano:

- Tutte le aree di Stabilimento, coperte e scoperte, sono pavimentate. Le uniche eccezioni sono costituite da piccole aree (< 500 m²) adibite a verde;
- Le attività svolte in sito prevedevano la presenza continua degli operatori nei reparti produttivi;
- Le operazioni di carico/scarico prodotti erano sorvegliate;
- Erano in essere specifiche procedure aziendali per la corretta conduzione dei processi produttivi
- Il personale di produzione era altamente qualificato poichè i macchinari assemblati erano complessi
- Le apparecchiature e gli impianti presenti in Stabilimento sono controllati periodicamente ed erano soggetti a manutenzione periodica da parte del personale di Stabilimento.

4.3. Possibili percorsi di migrazione della contaminazione

Il principale percorso di migrazione di una eventuale contaminazione ipotizzabile per il sito in esama è connesso all'infiltrazione verticale nel sottosuolo.

La soggiacenza della falda (superiore a 40 m) è tale infatti da scongiurare un inquinamento degli strati superficiali del terreno in relazione al deflusso (sottostante) delle acque sotterranee.

Le possibili profondità di rinvenimento di sostanze inquinanti in concentrazioni eccedenti i limiti sono pertanto legate ai valori di contaminazione riscontrati nei livelli di terreno superiori e limitrofi, ed alla presenza di eventuali manufatti interrati (cfr. Capitolo 4.1).

Un ulteriore percorso di migrazione potrebbe essere costituito teoricamente dall'infiltrazione attraverso il pozzo di emungimento presente all'interno dello Stabilimento che, in caso di scorretta cementazione, potrebbe costituire una via preferenziale di infiltrazione nel sottosuolo. Tuttavia tale pozzo si trova in un'area che non è mai stata interessata da attività produttive (si trova in un cortile in prossimità della palazzina uffici Occidentale) ed inoltre i risultati del monitoraggio effettuato nel corso delle presenti attività di Caratterizzazione non hanno dato evidenze in tal senso, così come evidenziato nel Capitolo 6.

5.

5. Descrizione delle attività d'indagine effettuate

5.1. Piano d'indagine

Nella definizione del programma d'indagine e nell'ubicazione dei punti di campionamento sono stati seguiti sia criteri di ubicazione sistematica, considerando una griglia di fondo con sondaggi distanziati mediamente circa 60 m, sia criteri di ubicazione ragionata, attraverso il posizionamento di sondaggi in corrispondenza di possibili sorgenti di contaminazione ed un infittimento della griglia nelle aree a maggior rischio d'inquinamento.

In particolare, si sono ubicati sondaggi in prossimità e nell'intorno dell'ex. reparto di verniciatura e della centrale termica dismessa, che costituivano potenzialmente i due principali centri di rischio.

Considerata la profondità della falda acquifera (superiore a 40 m), visto il basso rischio intrinseco delle attività industriali condotte in sito (assemblaggi meccanici) e considerato quanto esposto nel paragrafo 4.3 in relazione ai possibili percorsi di contaminazione, si è deciso in questa di concentrare lo sforzo investigativo nella valutazione dello stato qualitativo di suolo e sottosuolo, prevedendo il campionamento delle acque di falda esclusivamente in corrispondenza del pozzo profondo esistente in stabilimento.

Complessivamente il programma d'indagine ha pertanto contemplato le seguenti attività:

- Realizzazione di n°13 sondaggi geognostici (denominati SW1÷SW13), a carotaggio continuo, fino ad una profondità media di circa 6 m da piano campagna;
- Realizzazione di n°1 sondaggio geognostico profondo (denominati PZ01), a carotaggio continuo, fino ad una profondità di circa 30 m da piano campagna al fine di confermare le informazioni litostratigrafiche ricavate dal P.R.G.C.;
- Esecuzione, su ogni metro di carota estratta dalle perforazioni, di misure *Head Space Analysis*

- Esecuzione di analisi chimiche di laboratorio sui n°30 campioni di suolo prelevati dalle n°14 perforazioni complessivamente realizzate;
- Esecuzione di analisi chimiche di laboratorio su un Top Soil, prelevato in corrispondenza del camino della centrale termica dismessa, per la determinazione dell'eventuale presenza di Dibenzodiossine, furani ed Amianto
- Rilievo del livello freatico pozzo di emungimento esistenti in Stabilimento;
- Esecuzione di analisi chimiche di laboratorio su un campione d'acqua di falda prelevato dal pozzo di emungimento esistente in Stabilimento;
- Rilievo topografico dei punti d'indagine realizzati.

Nel seguito del presente capitolo sono descritte le modalità ed i criteri con cui sono state effettuate le attività d'indagine ambientale.

5.2. Modalità di realizzazione dei sondaggi

L'ubicazione dei sondaggi complessivamente realizzati è rappresentata nella planimetria riportata in Allegato C. Nell'ubicare i punti d'indagine si è tenuto conto inoltre dei sottoservizi e delle strutture sotterranee presenti (serbatoi, tubazioni di processo, fognature, cavi elettrici, etc.), al fine di evitare danneggiamenti a terzi e possibili rischi d'inquinamento.

La terebrazione delle n°14 perforazioni a carotaggio continuo è avvenuta nei giorni dal 10 al 14 Maggio 2007, mediante l'utilizzo di una sonda idraulica "Fraste FS C4" montata su carro gommato.

Al fine di caratterizzare il suolo anche al di sotto delle aree coperte (circa 20.000 m²), n°6 dei n°14 sondaggi complessivamente realizzati sono stati eseguiti all'interno dei fabbricati presenti perforando la pavimentazione esistente.



Fasi di perforazione sono tettoia.

In particolare, per ciascuno dei n°14 sondaggi geognostici terebrati è stata effettuata la seguente sequenza di operazioni:

- Posizionamento della sonda sul punto di perforazione e controllo della verticalità della torre di perforazione operando sugli stabilizzatori;
- Inizio della perforazione a secco, con diametro Φ 127 mm;
- Perforazione a bassa velocità di rotazione con approfondimenti di 20÷40 cm;
- Recupero del carotiere ed estrusione della carota a secco;
- Collocazione della carota all'interno di una cassetta catalogatrice, munita di scomparti da cui è possibile rilevare la profondità corrispondente alla carota estratta;
- Determinazione speditiva di campo dei Composti Organici Volatili (COV) per ogni metro di carota estratta, con il metodo dell'Analisi dello Spazio di Testa (Head Space Analysis HSA) utilizzando un fotoionizzatore portatile PID MiniRAE Plus;
- Scelta e raccolta dei campioni di suolo in contenitore di vetro, chiusura ed etichettatura;
- Redazione della stratigrafia dei terreni, annotando sia la descrizione delle litologie attraversate sia eventuali presenze di contaminazione, e fotografia delle cassette catalogatrici;
- Raggiunta la profondità ipotizzata preventivamente (circa 6 m da p.c.), recupero dei rivestimenti, a meno che l'esame visivo ed olfattivo delle carote di terreno prelevate e le analisi di campo mettessero in evidenza la presenza di una contaminazione del terreno estratto a fondo foro;
- Chiusura del foro di sondaggio con bentonite fino al colmamento.

5.3. Campionamento dei terreni

Dalle n°14 perforazioni effettuate sono stati complessivamente prelevati e sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio n°30 campioni di terreno.

Il criterio adottato per selezionare e prelevate i campioni di terreno è stato quello di:

- Prelevare sempre due campioni di terreno per ciascun sondaggio, di cui il primo rappresentativo del terreno di riporto o degli strati limosi e sabbiosi presenti superficialmente nell'area (0-3 m da p.c.), ed il secondo rappresentativo dei depositi fluvioglaciali e glaciali sottostanti (3-6 m da p.c.);
- Per ogni metro di carota estratta, determinare in campo i Composti Organici Volatili (COV) con il metodo dell'Analisi dello Spazio di Testa (Head Space Analysis HSA) utilizzando un fotoionizzatore portatile PID MiniRAE Plus;
- Prelevare campioni di terreno aggiuntivi in corrispondenza dei livelli di terreno in cui fossero registrati valori non nulli di COV o che presentassero evidenze di contaminazione in base all'esame visivo ed olfattivo delle carote di terreno estratte.

Ogni campione è stato suddiviso in tre aliquote riposte in contenitori da 500 ml (vasetti in vetro chiaro con tappo a chiusura ermetica) debitamente etichettati e sigillati.

Due aliquote di terreno sono state consegnate al laboratorio Chelab di Resana (TV), accreditato SINAIL e certificato ai sensi delle norme UNI ISO 45001, per l'esecuzione delle analisi chimiche riportate nella Tabella 5.1.

La terza aliquota di terreno, debitamente etichettata e sigillata, è conservata in Stabilimento per eventuali analisi integrative.

Tutti i campioni sono stati confezionati scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro maggiore a circa 2 cm; la formazione dei campioni, inoltre, è stata effettuata, laddove possibile, sulla base di metodi di quartatura atti a garantirne la rappresentatività.

5.4. Analisi chimiche condotte sui terreni

La selezione dei parametri analitici ricercati è stata effettuata sulla base dell'esame delle sostanze storicamente stoccate e movimentate all'interno del sito.

La Tabella di seguito riportata sintetizza le categorie di composti chimici ricercati nei campioni prelevati.

Tabella 5.1: Categorie di parametri analitici ricercati nei campioni di terreno.

<i>Tipologia sostanze</i>	<i>Analiti ricercati</i>
Idrocarburi totali	Idrocarburi >C12 e <C12
Anioni e Metalli	Cianuri liberi, fluoruri, Zinco, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Mercurio, Piombo, Selenio, Vanadio, Cobalto, Cromo totale, Tallio, Stagno, Nichel, Cromo esavalente, Rame
Composti Aromatici	Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xileni, Composti aromatici totali
Composti Aromatici Policiclici	IPA Totali, Benzo (a) antracene, Benzo (a) pirene, Benzo (a) fluorantene, etc.
Composti organoalogenati	Composti alifatici clorurati cancerogeni (Clorometano, Diclorometano, Cloroformio, Cloruro di vinile, 1,2-Dicloroetano, etc.), Composti alifatici clorurati non cancerogeni (1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, etc.), Composti alifatici alogenati cancerogeni (Bromoformio, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, etc.)

Le analisi chimiche sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione di ciascun analita è stata determinata riferendosi alla totalità dei

materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, in accordo a quanto previsto dall'Allegato 2 alla Parte IV del D.Lgs 152/06.

I metodi di prova adottati nella ricerca di ciascun parametro analitico sono riportati all'interno dei rapporti di prova presenti in Allegato 5.

5.5. Prelievo ed analisi del Top Soil

Al fine di valutare i possibili effetti delle ricadute atmosferiche del camino della centrale termica dismessa e di identificare l'eventuale presenza di sostanze pericolose connesse alle infrastrutture presenti, si è deciso di prelevare un campione di Top Soil in corrispondenza del sondaggio SW10.

La scelta del punto di prelievo è inoltre motivata dal fatto che tale area è l'unica a prevedere del terreno naturale superficiale non pavimentato ed a trovarsi a valle del succitato camino rispetto alla direzione principale dei venti nell'area di Collegno.

Il campione di Top Soil è stato sottoposto alla determinazione delle seguenti analisi chimiche da parte del medesimo laboratorio che ha condotto le analisi sui campioni di suolo:

- Amianto totale
- Policlorobifenili (PCB) totali
- Dibenzodiossine/furani policlorurati (pcdd/pcdf)

I metodi di prova adottati nel ricercare tali categorie di parametri analitici sono riportati all'interno dei rapporti di prova presenti in Allegato 6.

5.6. Campionamento del pozzo di Stabilimento

In data 22 Maggio 2007 è stato prelevato un campione d'acqua dal pozzo di emungimento profondo esistente in Stabilimento (cfr. paragrafo 3.7).

Il campionamento è stato effettuato dalla presa campione esistente in corrispondenza della testa pozzo secondo la seguente procedura:

- Misurazione del livello statico della falda mediante sonda ad interfaccia Keck;
- Spurgo dell'acqua presente all'interno e nell'intorno del pozzo mettendo in funzione la pompa sommersa già installata all'interno del pozzo e riducendo la portata nel corso del tempo;
- Dopo 30' di spurgo si è proceduto al campionamento dinamico, riducendo la portata della pompa al minimo regime possibile, e raccogliendo il campione costituito da 2 bottiglie con tappo a vite da 1 litro, 2 vials da 40 ml ed un contenitore in PE da 250 cc.

I contenitori - nuovi - utilizzati per il campionamento, sono stati riempiti d'acqua fino all'orlo verificando l'assenza di bolle d'aria all'interno prima di essere immediatamente sigillati.

I campioni d'acqua raccolti sono stati etichettati e sigillati prima di essere inviati al laboratorio Chelab di Resana (TV) per essere sottoposti ad analisi chimiche per ricercare il protocollo analitico riportato nella seguente Tabella 5.2.

Tabella 5.2: Analisi chimiche effettuate sui campioni d'acqua.

<i>Tipologia sostanze</i>	<i>Analiti ricercati</i>
Metalli	Alluminio, Zinco, Antimonio, Argento, Berillio, Arsenico, Boro, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cromo esavalente, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio
Idrocarburi	Idrocarburi totali come n-esano
Composti aromatici	Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, p-Xilene
Composti aromatici policiclici	IPA Totali, Benzo (a) antracene, Benzo (a) pirene, Benzo (a) fluorantene, etc.
Composti organoalogenati	Composti alifatici clorurati cancerogeni (Clorometano, Diclorometano, Cloroformio, Cloruro di vinile, 1,2-Dicloroetano, etc.), Composti alifatici clorurati non cancerogeni (1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, etc.), Composti alifatici alogenati cancerogeni (Bromoformio, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, etc.)

I metodi di prova adottati nella ricerca di ciascun parametro analitico sono riportati all'interno dei rapporti di prova presenti in Allegato 7.

6.

6. Risultati delle attività d'indagine ambientale

Nel presente capitolo sono riportati e commentati i risultati ottenuti nel corso delle attività di Caratterizzazione Ambientale, condotte secondo i criteri e le metodologie presentate nel precedente capitolo.

Nell'analisi dei risultati analitici relativi ai campioni di terreno sono stati considerati come valori limite di riferimento sia i limiti previsti dal D.Lgs 152/06 per i siti ad uso commerciale ed industriale (uso attuale dell'area) sia i limiti previsti dal medesimo Decreto per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (possibile utilizzo futuro del sito).

I risultati analitici ottenuti relativamente ai terreni sono riportati nella tabella riassuntiva in Allegato 4, mentre i relativi certificati analitici emessi dal laboratorio incaricato sono riportati in Allegato 5.

Per ciascuno dei n°30 campioni di terreno analizzati sono stati rilevati n°60 analiti, per un totale di n°1800 analiti determinati complessivamente. Dall'analisi dei risultati ottenuti è possibile evidenziare che:

- Per nessuno dei campioni di terreno analizzati sono stati rilevati superamenti dei valori di concentrazione di soglia di contaminazione (CSC) identificati dall'Allegato V del D.Lgs 3 Aprile 2006, N°152 (Tabella 1) per siti ad uso commerciale ed industriale (attuale utilizzo dell'area).
- Confrontando i risultati ottenuti con i valori di concentrazione di soglia di contaminazione (CSC) per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, si sono rilevate delle eccedenze (evidenziate in giallo nella tabella riportata nell'Allegato 4) che riguardano:
 - Una presenza diffusa di **Cromo Totale, Nichel e Stagno**. Cromo Totale e Nichel sono presenti in concentrazioni piuttosto uniformi (comprese tra 103 mg/Kg e 320 mg/Kg) e di poco eccedenti i limiti previsti per i siti ad uso verde pubblico,

privato e residenziale (pari rispettivamente a 150 mg/Kg e 120 mg/Kg) in quasi la totalità dei campioni analizzati. Lo Stagno eccede la CSC (1 mg/Kg) in 19 campioni su 30, ma risulta sempre inferiore a 3,1 mg/Kg;

- *Una presenza puntuale di Idrocarburi totali C>12, IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e Cobalto.* Idrocarburi totali C>12 e IPA sono stati rilevati in concentrazioni di poco eccedenti i limiti nel campione di terreno C1 (1,0-1,70 m da p.c.) prelevato dal sondaggio SW11, ubicato nell'estremità Sud-orientale dello Stabilimento 2. Gli Idrocarburi totali C>12 sono stati inoltre rilevati in concentrazioni eccedenti i limiti nel campione di terreno denominato C2 (5,5-6,5 m da p.c.), prelevato dal sondaggio SW05, ubicato all'interno del magazzino ricambi in corrispondenza dell'ex. reparto verniciatura. Il Cobalto è presente in due campioni (PZ1 C1 – 1,0-1,5 m e SW02 C1 – 4,0-5,0 m), in concentrazioni pari rispettivamente a 22 mg/Kg e 21 mg/Kg rispetto ad un limite di 20 mg/Kg. L'ubicazione di tali eccedenze "puntuali" è evidenziata nella planimetria riportata nell'Allegato 3, assieme ai relativi valori di concentrazione.

Analizzando la distribuzione territoriale dei superamenti delle CSC per idrocarburi C>12 ed IPA, si può osservare che l'eventuale presenza di una contaminazione di origine idrocarburica è di tipo puntuale e circoscrivibile ad aree localizzate (sondaggio SW05 nell'area ricambi e sondaggio SW11 nella parte meridionale dello Stabilimento 2), poichè tutti i sondaggi effettuati nel loro intorno sono risultati esenti da contaminazione. Inoltre, i valori di idrocarburi C>12 e di IPA riscontrati sono piuttosto bassi, risultando in molti casi di poco superiori alle CSC medesime. Tali risultati sono coerenti con le misure di campo dei Composti Organici Volatili all'interno dei gas interstiziali che hanno sempre restituito valori pari a zero, ad eccezione del sondaggio SW05 che ha fatto registrare un valore di 3 ppm in corrispondenza del campione C2. I due superamenti della CSC prevista per il Cobalto eccedono per valori inferiori al 10% della CSC stessa.

Per quanto concerne la presenza diffusa di Cromo Totale, Nichel e Stagno, la loro distribuzione non risulta correlabile nè alla profondità di prelievo del campione nè alla loro localizzazione. Considerata la natura alluvionale e fluvio-glaciale dei terreni soggiacenti il sito, il rinvenimento di tali sostanze potrebbe pertanto essere riconducibile ad una presenza naturale nei terreni dell'area di Collegno. Tale ipotesi andrebbe verificata attraverso il confronto con i risultati di altre attività di Caratterizzazione in aree limitrofe e/o attraverso la realizzazione di sondaggi integrativi rivolti all'ottenimento di campioni di terreno "bianchi", ossia non condizionati da possibili attività antropiche.

- Il risultato delle analisi chimiche condotte sul Top Soil prelevato in corrispondenza della centrale termica dismessa non ha evidenziato eccedenze per nessuno dei parametri analizzati (Amianto totale, Policlorobifenili (PCB) totali e Dibenzodiossine/furani policlorurati (pcdd/pcdf)).
- Il risultato delle analisi chimiche condotte sul campione d'acqua prelevato dal pozzo di emungimento di Stabilimento hanno evidenziato alcuni superamenti delle soglie di contaminazione delle acque sotterranee per i seguenti parametri analitici: Ferro (460

$\mu\text{g/L}$), Piombo (14,1 $\mu\text{g/L}$), 1,1-Dicloroetilene (0,5 $\mu\text{g/L}$) e Tetracloroetilene (1,59 $\mu\text{g/L}$). Occorre osservare in primo luogo che tale risultato è rappresentativo dello stato qualitativo delle acque di falda in ingresso al sito. I valori dei superamenti riscontrati risultano piuttosto bassi e possono probabilmente essere ricondotti ad una presenza "di fondo" dell'area di Collegno. Tuttavia, al fine di accertare se tali presenze siano imputabili o meno ad una anomalia puntuale nel tempo o rappresentino un dato ripetibile, riteniamo sia opportuno procedere ad un monitoraggio successivo da ripetere con periodicità almeno semestrale.

ALLEGATI

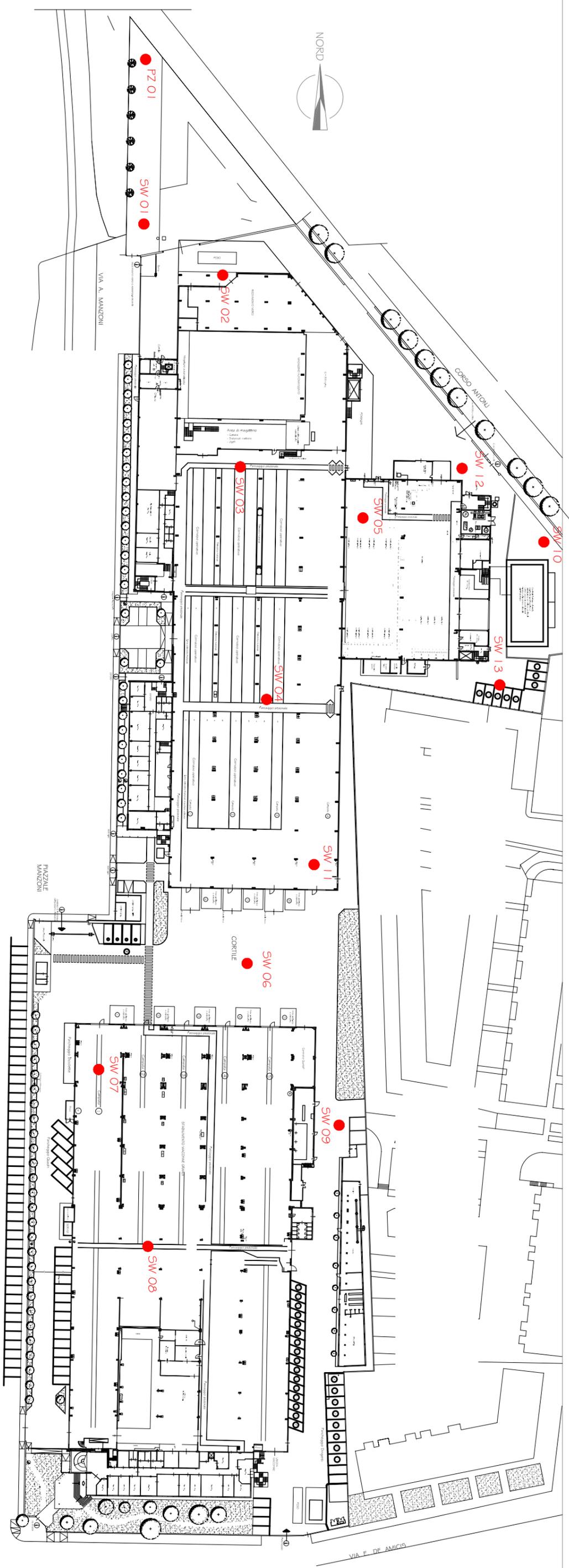
MARSH

Marsh S.p.A
Palazzo Carducci
Via Olona, 2
20123 Milano
+39 02 485381

Sede Legale: Palazzo Carducci - Via Olona,2 - 20123 Milano - Tel. 02 48538 1
Cap. Soc Euro 520.000,00 i.v.
Reg. Imp. MI 146 - 153764 - R.E.A. MI 793418
Iscr. Albo Mediatori Assic.ne Matr. N. 0088/S
Cod. Fisc. e P.IVA 01699520159

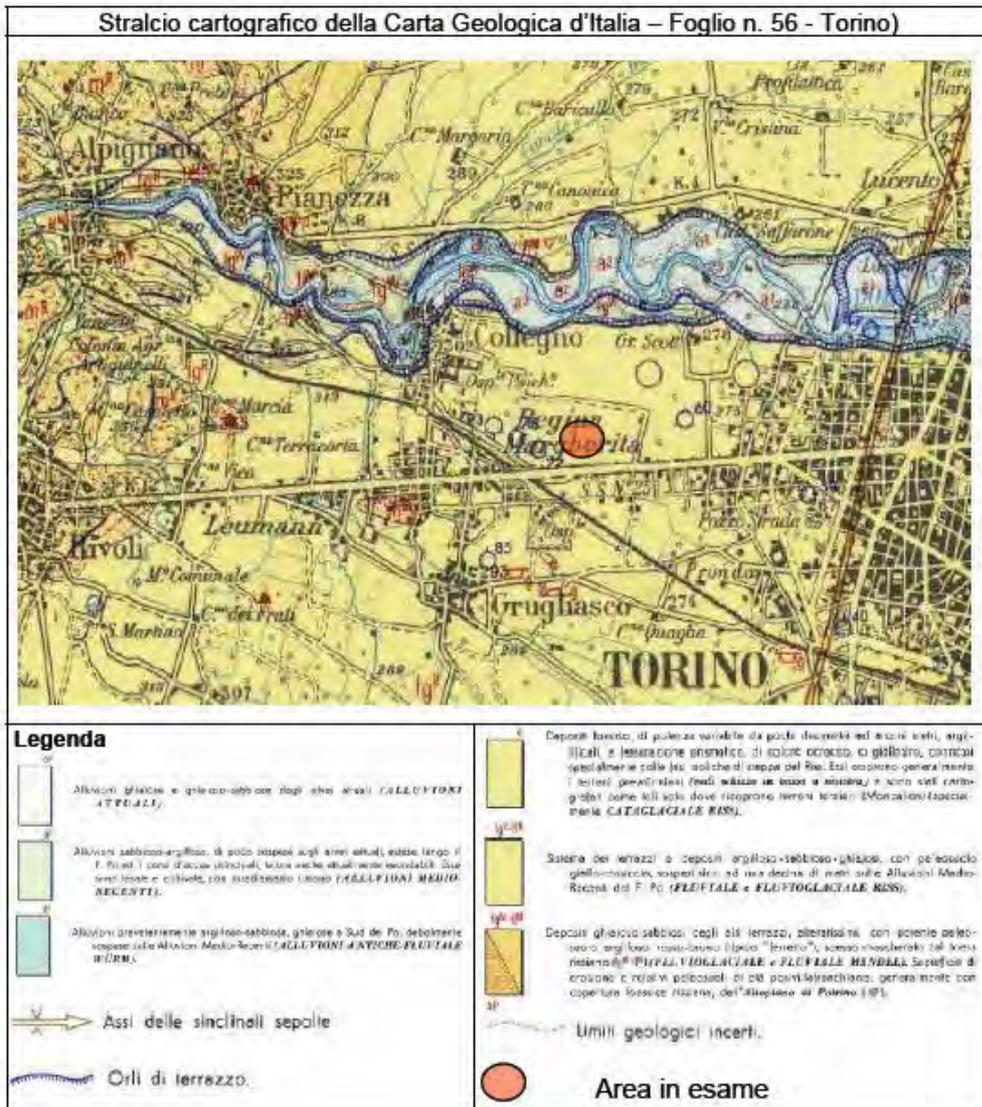
ALLEGATO 1

Planimetria dell'insediamento con ubicazione delle indagini ambientali effettuate



ALLEGATO 2

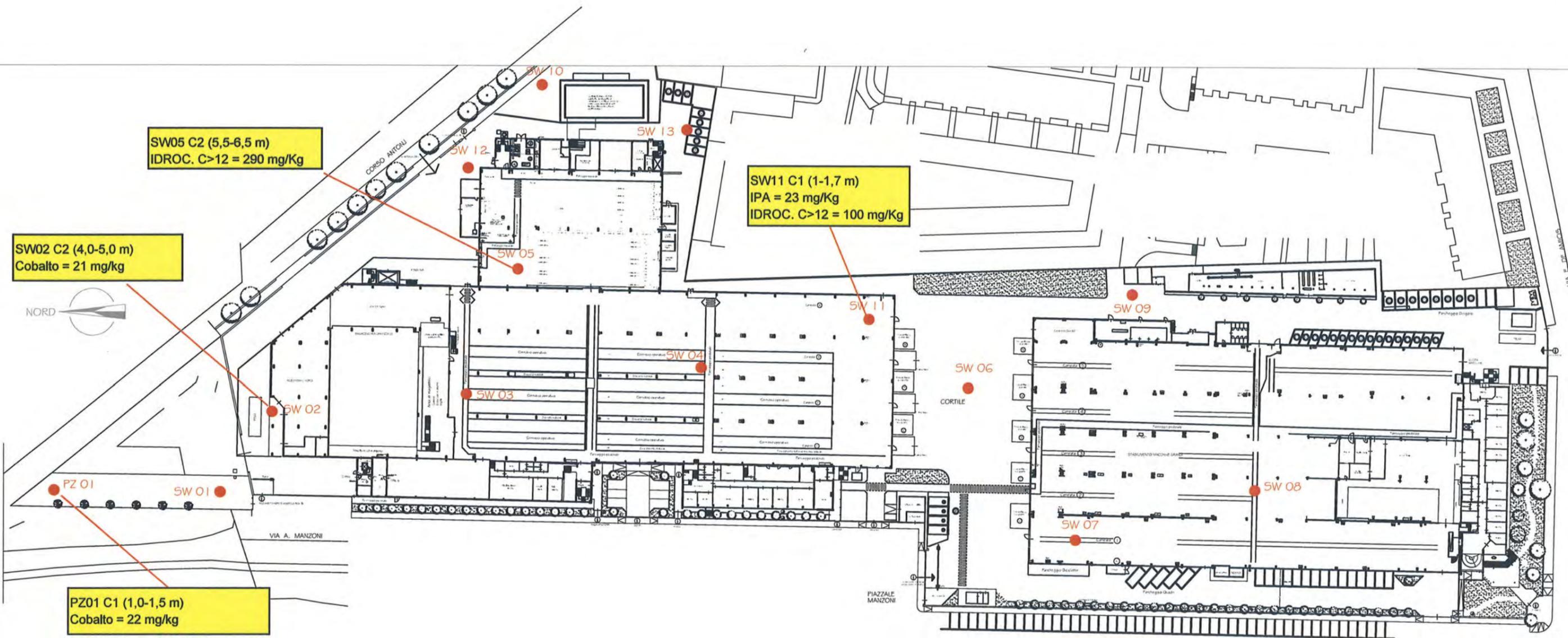
Stralcio della Carta Geologica d'Italia (Foglio n.56)



ALLEGATO 3

**Planimetria dell'insediamento con la
rappresentazione delle eccedenze "puntuali"
riscontrate rispetto alle CSC per i siti ad uso verde
pubblico, privato e residenziale**

ECCELENZE "PUNTUALI" RICONTRATE RISPETTO AI LIMITI PER I SITI AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE



ALLEGATO 4

Tabella riassuntiva dei risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno

ALLEGATO 5

Certificati analitici relativi alle analisi chimiche condotte sui Terreni

ALLEGATO 6

Certificato analitico relativo alle analisi chimiche condotte sul campione di “Top Soil”

Spett.le
MARSH RISK CONSULTING
SERVICES SRL
VIA OLONA, 2
20123 MILANO (MI)
IT

RAPPORTO DI PROVA 07/148705
del 23/05/2007

DATI CAMPIONE

Numero di accettazione : 07 / 68203
Numero del campione : 21 / 21

Ritiro/Trasporto: Sig. Thomas Ventoruzzo il 15/05/2007
Campionamento : PERSONALE ESTERNO - TECNICO MARSH RISK CONSULTING SERVICES SRL il
15/05/2007

Data ricevimento : 15/05/2007
Proveniente da : STABILIMENTO SANDRETTO DI COLLEGNO (TO) - CANNON GROUP
Descrizione campione: CAMPIONE DI TERRENO - SW 10 - TOP SOIL - PROFONDITA' DA 0.00 - 0.50 m -
CAMPIONAMENTO DEL 14/05/2007

Codice Cliente : 0030736
Codice modalità trasmissione: 00.15.

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 07/148705

RISULTATI ANALITICI SUL CAMPIONE TALE QUALE

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
FRAZIONE GRANULOMETRICA DA 2 um A 2 mm	DM 13/09/99 GU N° 248 21/10/99 ALL. II PARTE I	% p/p	2,0			0,1
UMIDITA'	DM 13/09/1999 GU N° 248 21/10/1999 ALL. II PARTE 2	% p/p	15,1			0,1

RISULTATI ANALITICI SU FRAZ-<2 mm ESPRESSA SU TOTALITA' DEI MAT. SECCHI

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
AMIANTO TOTALE	DM 06/09/1994 GU N° 220 20/09/1994 ALL. 1A	mg/kg (su s.s.)	< 1.000	1.000		1.000
POLICLOROBIFENILI (PCB) TOTALI	EPA 8082 A 2000	mg/kg (su s.s.)	0,015			0,005
DIBENZODIOSSINE/FURANI POLICLORURATI (PCDD/PCDF) COGENERI TOSSICI SECONDO OMS PCDD SOSTITUITE (N 2,3,7,8						
2,3,7,8-tetraodd	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	< 0,1			0,1
1,2,3,7,8-pentaodd	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	< 0,1			0,1
1,2,3,4,7,8-esaoodd	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	< 0,1			0,1
1,2,3,6,7,8-esaoodd	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	< 0,1			0,1
1,2,3,7,8,9-esaoodd	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	< 0,1			0,1
1,2,3,4,6,7,8-eptaodd	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	3,4			0,1
Octaodd	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	24,7			0,1
PCDF SOSTITUITI IN 2,3,7,8						
2,3,7,8-tetraodf	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	0,5			0,1
1,2,3,7,8-pentaodf + 1,2,3,4,8-pentaodf	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	0,2			0,1
2,3,4,7,8-pentaodf	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	0,4			0,1
1,2,3,4,7,8-esaoodf + 1,2,3,4,7,9-esaoodf	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	< 0,1			0,1
1,2,3,6,7,8-esaoodf	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	< 0,1			0,1
2,3,4,6,7,8-esaoodf	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	< 0,1			0,1
1,2,3,7,8,9-esaoodf	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	0,5			0,1
1,2,3,4,6,7,8-eptaodf	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	2,8			0,1
1,2,3,4,7,8,9-eptaodf	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	< 0,1			0,1
Octaodf	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	4,5			0,1
Equivalente di tossicità (i-teq)	EPA 1613 1994	ng/kg (su s.s.)	0,374	100		0,1

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue **RAPPORTO DI PROVA 07/148705**



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 07/148705

AMLIANTO: Nel campione esaminato non è stata rilevata la presenza di fibre di amianto.

Il Limite A si riferisce alla Tabella I, Colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) del D.L. gs n 152/06 All. 5 parte quarta

Il Limite B si riferisce alla Tabella I, Colonna B (Siti ad uso commerciale ed industriale) del D.L. gs n 152/06 All. 5 parte quarta

Il Chimico professionista



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

ALLEGATO 7

**Certificato analitico relativo alle analisi chimiche
condotte sulle acque sotterranee prelevate dal
pozzo di Stabilimento**

Segue RAPPORTO DI PROVA 07/155889

RISULTATI ANALITICI SUL CAMPIONE TALE QUALE

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
ZINCO	EPA 200.8 1994	µg/l (come Zn)	57	3.000		0,1
ALLUMINIO	EPA 6010 C 2000	µg/l (come Al)	20	200		10
ANTIMONIO	EPA 200.8 1994	µg/l (come Sb)	0,8	5		0,2
ARGENTO	EPA 200.8 1994	µg/l (come Ag)	< 0,2	10		0,2
ARSENICO	EPA 200.8 1994	µg/l (come As)	0,40	10		0,1
BERILLIO	EPA 200.8 1994	µg/l (come Be)	< 0,1	4		0,1
BORO	EPA 6010 C 2000	µg/l	29	1.000		10
CADMIÒ	EPA 200.8 1994	µg/l (come Cd)	< 0,1	5		0,1
COBALTO	EPA 200.8 1994	µg/l (come Co)	< 0,1	50		0,1
CROMO	EPA 200.8 1994	µg/l (come Cr)	2,7	50		0,1
CROMO ESAVALENTE	APAT CNR IRSA 1150 B2 MAN 29 2003	µg/l (come Cr)	< 0,5	5		0,5
FERRO	EPA 6010 C 2000	µg/l (come Fe)	460*	200		5
MANGANESE	EPA 200.8 1994	µg/l (come Mn)	15,9	50		0,1
MERCURIO	EPA 200.8 1994	µg/l (come Hg)	< 0,1	1		0,1
NICHEL	EPA 200.8 1994	µg/l (come Ni)	3,4	20		0,1
PIOMBO	EPA 200.8 1994	µg/l (come Pb)	14,1*	10		0,1
SELENIO	EPA 200.8 1994	µg/l (come Se)	< 0,5	10		0,5
TALLIO	EPA 200.8 1994	µg/l	< 0,1	2		0,1
RAME	EPA 200.8 1994	µg/l (come Cu)	75	1.000		0,1
COMPONENTI AROMATICI						
Benzene	EPA 5030 B 1996 - EPA 8260 B 1996	µg/l	0,19	1		0,03
Etilbenzene	EPA 5030 B 1996 - EPA 8260 B 1996	µg/l	0,29	50		0,03
Stirene	EPA 5030 B 1996 - EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,2	25		0,2
Toluene	EPA 5030 B 1996 - EPA 8260 B 1996	µg/l	0,11	15		0,06
p-xilene	EPA 5030 B 1996 - EPA 8260 B 1996	µg/l	0,13	10		0,06
IDROCARBURI TOTALI (come n-esano)	EPA 5021 1996 - EPA 3510 C 1996 - EPA 8013 D 2003	µg/l	< 5	350		5
COMPONENTI AROMATICI POLICICLICI						
Benzo (a) antracene	EPA 3510 C 1996 - EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,01	0,1		0,01
Benzo (a) pirene	EPA 3510 C 1996 - EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,005	0,01		0,005
Benzo (b) fluorantene	EPA 3510 C 1996 - EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,01	0,1		0,01
Benzo (k) fluorantene	EPA 3510 C 1996 - EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,005	0,05		0,005

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 07/155889

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Riv.
Benzo (g,h,i) perilene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,005	0,01		0,005
Crisene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,01	5		0,01
Dibenzò (a,c) pirone	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,01			0,01
Dibenzò (a,i) pirene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,01			0,01
Dibenzò (a,l) pirene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,01			0,01
Dibenzò (a,h) pirene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,01			0,01
Dibenzò (a,h) antracene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,005	0,01		0,005
Indeno (1,2,3-cd) pirene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,01	0,1		0,01
Pirene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,01	50		0,01
Ipa totali	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 1998	µg/l	< 0,03	0,1		0,03
COMPOSTI ORGANOALOGENATI						
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI						
CANCEROGENI						
Clorometano	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,05	1,5		0,05
Cloroformio	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,04	0,15		0,04
Cloruro di vinile	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,04	0,5		0,04
1,2-dicloroetano	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,02	3		0,02
1,1-dicloroetilene	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	0,50*	0,05		0,03
Tricloroetilene	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	0,35	1,5		0,02
Tetracloroetilene	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	1,59*	1,1		0,05
Esaclorobutadiene	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,05	0,15		0,05
Composti alifatici clorurati cancerogeni totali	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	2,44	10		1
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI						
NON CANCEROGENI						
1,1-dicloroetano	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	0,19	810		0,05
1,2-dicloroetilene	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	0,19	60		0,06
1,2-dicloropropano	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,02	0,15		0,02
1,1,2-tricloroetano	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,08	0,2		0,08

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di CheLab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 07/155889

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
1,2,3-tricloropropano	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,001	0,001		0,001
1,1,2,2-tetracloroetano	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,05	0,05		0,05
COMPOSTI ALIFATICI ALOGENATI						
CANCEROGENI						
Bromoformio	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,05	0,3		0,05
1,2-dibromoetano	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,001	0,001		0,001
Dibromoclorometano	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,07	0,13		0,07
Bromodichlorometano	EPA 5021 1996 + EPA 8260 B 1996	µg/l	< 0,03	0,17		0,03



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 07/155889

IL CAMPIONE ESAMINATO RISULTA NON CONFORME ALLE DISPOSIZIONI PREVISTE DALLA TABELLA 2 ALLEGATO 5, PARTE QUARTA DEL D.L.gs N. 152/06.

Il Limite A si riferisce alla Tabella 2 "Acque sotterranee", All. 5, parte quarta del D.L.gs n 152/06

Il Chimico professionista



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

ALLEGATO 8

Stratigrafie dei sondaggi realizzati

INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE
MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.

Luogo: Comune di Collegno (TO)	Cliente: MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.
---	---

Tipo attività: INDAGINE DIRETTA IDROGEOLOGICA E E CAMPIONAMENTI	Cantiere: STABILIMENTO SANDRETTO DI COLLEGNO (TO)
---	--

Ditta operatrice:	Direzione di cantiere: Dr. Geol. C. LEONCINI	Data: 10-mag-07
--------------------------	--	---------------------------

	Oggetto: Log stratigrafico	Sondaggio: PZ 01
---	--------------------------------------	----------------------------

Φ	Profondità progressiva	Profondità parziale	% carot.	Litologie	Descrizione del terreno	COV				Profondità falda
						da	a	p.p.m.	Campione sigla	
mm	m	m				m	m			m
152	0,0	0,4	90		Sottofondo stradale ghiaioso sabbioso	0,0	1,0	0	PZ01 -C1	
	0,4	0,6	90		Sabbia limosa di colore bruno	1,0	1,5	0		
	1,0	0,5	100		Limi sabbiosi bruni pseudocoesivi	1,0	2,0	0		
	1,5	0,6	90		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa	2,0	3,0	0		
	2,1					3,0	4,0	0		
						4,0	5,0	0		
						5,0	6,0	0		
						6,0	7,0	0		
						7,0	8,0	0		
						8,0	9,0	0		
						9,0	10,0	0		
						10,0	11,0	0		
						11,0	12,0	0		
			22,1	90		Ghiaia, ciottoli e trovani (Ø > 10 cm) eterogenei (quarzo, granito, scisti, gneiss, serpentini) in matrice sabbiosa di colore nocciola-grigio	12,0	13,0	0	
							13,0	14,0	0	
						14,0	15,0	0		
						15,0	16,0	0		
						16,0	17,0	0		
						17,0	18,0	0		
						18,0	19,0	0		
						19,0	20,0	0		
						20,0	21,0	0		
						21,0	22,0	0		
						22,0	23,0	0		
						23,0	24,0	0		
	24,2	1,3	90		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso limosa di colore bruno	24,0	25,0	0	PZ01-C3	
	25,5	0,5	80		Trovante	25,0	25,5	0		
	26,0	1,0	90		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso limosa di colore bruno	26,0	27,0	0		
	27,0					27,0	28,0	0		
		3,0	80		Ghiaia, ciottoli e trovani (Ø > 10 cm) eterogenei in matrice sabbiosa di colore nocciola-grigio	28,0	29,0	0		
	30,0					29,0	30,0	0		

INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE
MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.

Luogo: Comune di Collegno (TO)	Cliente: MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.
---	---

Tipo attività: INDAGINE DIRETTA IDROGEOLOGICA E E CAMPIONAMENTI	Cantiere: STABILIMENTO SANDRETTO DI COLLEGNO (TO)
---	--

Ditta operatrice:	Direzione di cantiere: Dr. Geol. C. LEONCINI	Data: 11-mag-07
--------------------------	--	---------------------------

	Oggetto: Log stratigrafico	Sondaggio: SW 01
---	--	--------------------------------

Φ	Profondità progressiva	Profondità parziale	% carot.	Litologie	Descrizione del terreno	COV				Profondità falda
						da	a	p.p.m.	Campione sigla	
mm	m	m				m	m			m
127	0,0	0,3	90		Sottofondo stradale ghiaioso sabbioso					
	0,3	0,7	100		Sabbia fine, limosa di colore bruno	0,0 0,3	1,0 1,0	0	SW01-C1	
	1,0	0,6	100		Limi sabbiosi addensati, pseudocoesivi, di colore bruno	1,0	2,0	0		
	1,6					2,0	3,0	0		
		4,4	90		Ghiaia, ciottoli e trovani (Ø > 10 cm) eterogenei in matrice sabbiosa di colore nocciola-grigio	3,0	4,0	0		
						4,0	5,0	0	SW01-C2	
						5,0	6,0	0		
	6,0									

INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE
MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.

Luogo: Comune di Collegno (TO)	Cliente: MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.
---	---

Tipo attività: INDAGINE DIRETTA IDROGEOLOGICA E E CAMPIONAMENTI	Cantiere: STABILIMENTO SANDRETTO DI COLLEGNO (TO)
---	--

Ditta operatrice:	Direzione di cantiere: Dr. Geol. C. LEONCINI	Data: 11-mag-07
--------------------------	--	---------------------------

	Oggetto: Log stratigrafico	Sondaggio: SW 03
---	--	--------------------------------

Φ	Profondità progressiva	Profondità parziale	% carot.	Litologie	Descrizione del terreno	COV				Profondità falda
						da	a	p.p.m.	Campione sigla	
mm	m	m				m	m			m
127	0,0	0,5	90		Soletta in c.a.					
	0,5	1,0	90		Riperto costituito da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa con frammenti di laterizi	0,0	1,0	0		
	1,5	0,5	90		Ghiaia e ciottoli in abbondante matrice sabbiosa di colore bruno	1,0	1,5		SW03-C1	
	2,0	4,0	90		Ghiaia e ciottoli in abbondante matrice sabbiosa di colore bruno	1,0	2,0	0		
						2,0	3,0	0		
						3,0	4,0	0		
					Ghiaia, ciottoli e trovani (Ø > 10 cm) eterogenei in matrice sabbiosa di colore nocciola-grigio	4,0	5,0	0	SW03-C2	
						5,0	6,0	0		
	6,0									

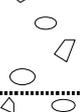
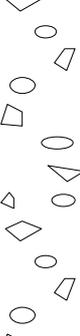
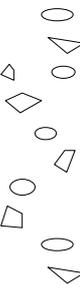
INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE
MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.

Luogo: Comune di Collegno (TO)	Cliente: MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.
---	---

Tipo attività: INDAGINE DIRETTA IDROGEOLOGICA E E CAMPIONAMENTI	Cantiere: STABILIMENTO SANDRETTO DI COLLEGNO (TO)
---	--

Ditta operatrice:	Direzione di cantiere: Dr. Geol. C. LEONCINI	Data: 14-mag-07
--------------------------	--	---------------------------

	Oggetto: Log stratigrafico	Sondaggio: SW 09
---	--	--------------------------------

Φ	Profondità progressiva	Profondità parziale	% carot.	Litologie	Descrizione del terreno	COV				Profondità falda
						da	a	p.p.m.	Campione	
						m	m		sigla	
127	0,0				Sabbia con ghiaia e ciottoli, colore nocciola	0,0	1,0	0	SW09-C1	
	1,5				Limi sabbiosi addensati, pseudocoesivi di colore bruno	1,0	2,0	0		
	2,5				Ghiaia e ciottoli alterati in matrice limoso-sabbiosa (livello di colore verde a -2,6 m)	2,5	3,0		SW09-C2	
	3,0				Ghiaia, ciottoli e trovani (Ø > 10 cm) eterogenei in matrice sabbiosa di colore nocciola-grigio	3,0	4,0	0		
						4,0	5,0	0	SW09-C3	
	6,0					5,0	6,0	0		

INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE
MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.

Luogo: Comune di Collegno (TO)	Cliente: MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.
---	---

Tipo attività: INDAGINE DIRETTA IDROGEOLOGICA E E CAMPIONAMENTI	Cantiere: STABILIMENTO SANDRETTO DI COLLEGNO (TO)
---	--

Ditta operatrice:	Direzione di cantiere: Dr. Geol. C. LEONCINI	Data: 14-mag-07
--------------------------	--	---------------------------

	Oggetto: Log stratigrafico	Sondaggio: SW 11
---	--	--------------------------------

Φ	Profondità progressiva	Profondità parziale	% carot.	Litologie	Descrizione del terreno	COV				Profondità falda
						da	a	p.p.m.	Campione sigla	
mm	m	m				m	m			m
127	0,0	0,5	90		Sottofondo stradale ghiaioso sabbioso con grossi ciottoli					
	0,5	0,5	90		Sottofondo stradale ghiaioso sabbioso	0,0	1,0	0		
	1,0	0,7	90		Sabbie e limi con frammenti di laterizi, colore bruno rossastro (riporto)	1,0	1,7		SW11-C1	
	1,7	0,5	100		Limi sabbiosi addensati, pseudocoesivi di colore bruno	1,0	2,0	0		
	2,2	0,3	90		Ghiaia e ciottoli in matrice limoso-sabbiosa di colore bruno	2,0	3,0	0		
	2,5									
		3,5	90		Ghiaia, ciottoli e trovani (Ø > 10 cm) eterogenei in matrice sabbiosa di colore nocciola-grigio	3,0	4,0	0		
										
						4,0	5,0	0	SW11-C2	
										
						5,0	6,0	0		
	6,0									

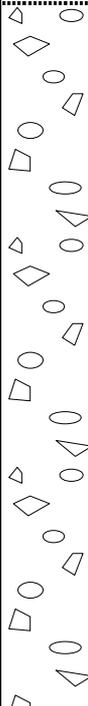
INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE
MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.

Luogo: Comune di Collegno (TO)	Cliente: MARSH RISK CONSULTING SERVICES S.r.l.
---	---

Tipo attività: INDAGINE DIRETTA IDROGEOLOGICA E E CAMPIONAMENTI	Cantiere: STABILIMENTO SANDRETTO DI COLLEGNO (TO)
---	--

Ditta operatrice:	Direzione di cantiere: Dr. Geol. C. LEONCINI	Data: 14-mag-07
--------------------------	--	---------------------------

	Oggetto: Log stratigrafico	Sondaggio: SW 13
---	--	--------------------------------

Φ	Profondità progressiva	Profondità parziale	% carot.	Litologie	Descrizione del terreno	COV				Profondità falda
						da	a	p.p.m.	Campione sigla	
mm	m	m				m	m			m
127	0,0	1,1	90		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa (riporto)	0,0	1,0	0		
	1,1	0,7	90		Ghiaia, ciottoli e laterizi in matrice sabbiosa (riporto)	1,0	1,5		SW13-C1	
	1,8	0,3	90		Sabbie limose con ghiaia					
	2,1	0,4	100		Limi sabbiosi addensati con ghiaia					
	2,5	0,5	90		Sabbie limose con ghiaia	2,0	3,0	0		
	3,0	3,0	90		Ghiaia, ciottoli e trovani (Ø > 10 cm) eterogenei in matrice sabbiosa di colore nocciola-grigio	3,0	4,0	0		
						4,0	5,0	0	SW13-C2	
	6,0					5,0	6,0	0		

MARSH

Marsh S.p.A
Palazzo Carducci
Via Olona, 2
20123 Milano
+39 02 485381

Sede Legale: Palazzo Carducci - Via Olona,2 - 20123 Milano - Tel. 02 48538 1
Cap. Soc Euro 520.000,00 i.v.
Reg. Imp. MI 146 - 153764 - R.E.A. MI 793418
Iscr. Albo Mediatori Assic.ne Matr. N. 0088/S
Cod. Fisc. e P.IVA 01699520159

 AMBIENTE&PAESAGGIO	Ambiente e Paesaggio s.c.a.r.l. P.zza Fabbri, 1 28921 – Verbania Intra (VB)	PROGETTO DI VARIANTE P.R.G. – Area ‘ex-Sandretto’ Programma di rigenerazione urbana “Collegno Rigenera”
		- RELAZIONE GEOLOGICA E AMBIENTALE -

Allegato 2 – Metalli pesanti nel suolo del territorio piemontese – Cr, Ni e Co

Cromo nei suoli del territorio piemontese - anno 2015

Statistica descrittiva, percentili, valori di fondo ⁽¹⁾, confronto con i limiti di legge ⁽²⁾ e conteggio di campioni analizzati del Cromo (Cr) nei suoli ⁽³⁾ del territorio piemontese per aree omogenee di concentrazione

Aree omogenee		Cr_a1	Cr_a2	Cr_b1	Cr_b2	Cr_c1	Cr_c2	Cr_d1	Cr_d2	Cr_e1	Cr_e2
Media	mg/kg	61	49	76	81	137	113	191	183	397	515
Mediana	mg/kg	52	49	69	75	113	90	145	130	222	300
Dev. St	mg/kg	54	22	32	50	139	58	152	136	400	494
CV	-	0,9	0,4	0,4	0,6	1	0,5	0,8	0,7	1	1
Min	mg/kg	11	14	33	13	15	49	29	49	91	100
Max	mg/kg	390	86	174	440	1.300	270	1.100	560	1.800	1.700
25° percentile (Q1)	mg/kg	34	29	53	56	77	66	107	93	155	217
50° percentile	mg/kg	52	49	69	75	113	90	145	130	222	300
75° percentile (Q3)	mg/kg	64	65	95	95	160	160	220	253	440	573
90° percentile	mg/kg	97	81	126	120	210	197	310	363	859	1.267
95° percentile	mg/kg	143	82	137	141	237	219	396	466	1.072	1.505
Soglia outliers \geq ⁽⁵⁾	mg/kg	108	118	156	153	284	301	390	491	868	1107
Numero outliers	n	7	0	1	4	2	0	5	1	3	2
Valore di fondo ⁽¹⁾	mg/kg	72	81	100	115	209	197	271	334 ⁽⁴⁾	470 ⁽⁴⁾	607 ⁽⁴⁾
Campioni	n	70	41	59	139	90	44	85	28	24	14
> Limite di legge ⁽²⁾	n	2	0	1	4	26	12	40	10	19	12
	%	3	0	2	3	29	27	47	36	79	86

⁽¹⁾ Valore di *fondo-naturale* calcolato secondo la normativa ISO 19258/2005, corrisponde al 90° percentile della popolazione ricostruita di dati ottenuta dopo aver rimosso gli eventuali valori anomali (outliers). Valori calcolati a grande denominatore di scala; non possono essere considerati sostitutivi dei valori di fondo sito-specifici citati dall'art. 240 del DLgs 152/06. ⁽²⁾ Limiti di legge DLgs 152/06 per le aree verdi pubbliche e private. ⁽³⁾ Elaborazione degli orizzonti B (10 - 30 cm per i suoli naturali o indisturbati e 20 cm al disotto dell'orizzonte arato Ap per i suoli agricoli) e C (30 - 60 cm per i suoli naturali o indisturbati). ⁽⁴⁾ Numero di dati insufficiente per una corretta definizione dei valori di fondo. Occorre un ulteriore infittimento dei campionamenti. ⁽⁵⁾ =Q3+1,5*IQR, IQR=Q3-Q1).

Fonte: Arpa Piemonte - Rete di monitoraggio ambientale dei suoli (Dati aggiornati al 2015).

Nichel nei suoli del territorio piemontese - anno 2015

Statistica descrittiva, percentili, valori di fondo ⁽¹⁾, confronto con i limiti di legge ⁽²⁾ e conteggio di campioni analizzati del Nichel (Ni) nei suoli ⁽³⁾ del territorio piemontese per aree omogenee di concentrazione

Aree omogenee		Ni_a1	Ni_a2	Ni_b1	Ni_b2	Ni_c1	Ni_c2	Ni_d1	Ni_e1
Media	mg/kg	33	34	61	61	115	112	217	435
Mediana	mg/kg	27	32	54	55	100	80	136	140
Dev. St	mg/kg	38	17	28	30	79	95	250	819
CV	-	1,1	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	1,2	1,9
Min	mg/kg	4	4	8	15	19	23	30	89
Max	mg/kg	350	96	120	155	600	500	1600	3500
25° percentile (Q1)	mg/kg	15	21	39	44	73	60	92	120
50° percentile	mg/kg	27	32	54	55	100	80	136	140
75° percentile (Q3)	mg/kg	40	44	82	69	136	124	225	280
90° percentile	mg/kg	51	56	110	98	170	237	364	708
95° percentile	mg/kg	57	64	111	120	182	264	502	1371
Soglia outliers \geq ⁽⁵⁾	mg/kg	77	79	147	108	230	219	424	520
Numero outliers	n	5	2	0	4	3	5	3	4
Valore di fondo ⁽¹⁾	mg/kg	48	55	110	86	160	132 ⁽⁴⁾	344	262 ⁽⁴⁾
Campioni	n	143	142	77	49	85	34	47	17
> Limite di legge ⁽²⁾	n	3	0	0	2	31	9	29	12
	%	2	0	0	4	36	26	62	71

⁽¹⁾ Valore di *fondo-naturale* calcolato secondo la normativa ISO 19258/2005, corrisponde al 90° percentile della popolazione ricostruita di dati ottenuta dopo aver rimosso gli eventuali valori anomali (outliers). Valori calcolati a grande denominatore di scala; non possono essere considerati sostitutivi dei valori di fondo sito-specifici citati dall'art. 240 del DLgs 152/06. ⁽²⁾ Limiti di legge DLgs 152/06 per le aree verdi pubbliche e private.

⁽³⁾ Elaborazione degli orizzonti B (10 - 30 cm per i suoli naturali o indisturbati e 20 cm al disotto dell'orizzonte arato Ap per i suoli agricoli) e C (30 - 60 cm per i suoli naturali o indisturbati). ⁽⁴⁾ Numero di dati insufficiente per una corretta definizione dei valori di fondo. Occorre un ulteriore infittimento dei campionamenti. ⁽⁵⁾ Valore soglia outlier ($Q3 \pm 1,5 \cdot IQR$, $IQR = Q3 - Q1$).

Fonte: Arpa Piemonte - Rete di monitoraggio ambientale dei suoli (Dati aggiornati al 2015).

Cobalto nei suoli del territorio piemontese - anno 2015

Statistica descrittiva, percentili, valori di fondo ⁽¹⁾, confronto con i limiti di legge ⁽²⁾ e conteggio di campioni analizzati del Cobalto (Co) nei suoli ⁽³⁾ del territorio piemontese per aree omogenee di concentrazione

Aree omogenee		Co_a1	Co_a2	Co_b1	Co_d1	Co_e1
Media	mg/kg	11	12	16	28	28
Mediana	mg/kg	11	11	16	22	24
Dev. St	mg/kg	5	6	7	26	16
CV	-	0,4	0,5	0,4	0,9	0,6
Min	mg/kg	3	1	2	5	12
Max	mg/kg	30	30	60	160	67
25° percentile (Q1)	mg/kg	9	8	12	18	20
50° percentile	mg/kg	11	11	16	22	24
75° percentile (Q3)	mg/kg	14	14	18	28	32
90° percentile	mg/kg	18	18	22	36	41
95° percentile	mg/kg	19	21	24	76	54
Soglia outliers \geq ⁽⁵⁾	mg/kg	22	24	27	42	51
Numero outliers	n	2	2	4	4	1
Valore di fondo ⁽¹⁾	mg/kg	17	18	21	30 ⁽⁴⁾	39 ⁽⁴⁾
Campioni	n	89	72	130	43	11
> Limite di legge ⁽²⁾	n	4	6	23	25	8
	%	4	8	18	58	73

⁽¹⁾ Valore di *fondo-naturale* calcolato secondo la normativa ISO 19258/2005, corrisponde al 90° percentile della popolazione ricostruita di dati ottenuta dopo aver rimosso gli eventuali valori anomali (outliers). Valori calcolati a grande denominatore di scala; non possono essere considerati sostitutivi dei valori di fondo sito-specifici citati dall'art. 240 del DLgs. 152/06. ⁽²⁾ Limiti di legge DLgs 152/06 per le aree verdi pubbliche e private.

⁽³⁾ Elaborazione degli orizzonti B (10 - 30 cm per i suoli naturali o indisturbati e 20 cm al disotto dell'orizzonte arato Ap per i suoli agricoli) e C (30 - 60 cm per i suoli naturali o indisturbati). ⁽⁴⁾ Numero di dati insufficiente per una corretta definizione dei valori di fondo. Occorre un ulteriore infittimento dei campionamenti. ⁽⁵⁾ Valore soglia outlier ($Q3 \pm 1,5 * IQR$, $IQR = Q3 - Q1$).