

COMMITTENTE

Comune di Luino

Piazza C. Serbelloni n.1 – 21016 Luino (VA)

INDAGINE AMBIENTALE PRELIMINARE AREE FERROVIE “ex-Parigine” e “V Locale” COMUNE DI LUINO (VA)



“REPORT DI INDAGINE”

Settembre 2019



Studio Associato di Geologia

Sede legale: via G. Rossini 18, 21100 Varese

Sede operativa: via F. Turati 31, 20083 Gaggiano (MI)

Tel. 393 9859004

**Dott Geol.
F. Tomasi**



SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. AMBITO DI INDAGINE	4
2.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO.....	5
3. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO	7
3.1. CAMPIONAMENTO DEI TERRENI	7
3.2. ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO	9
4. RISULTATI	11
4.1. STRATIGRAFIA LOCALE	11
4.2. RISULTATI DI LABORATORIO	11
5. CONCLUSIONI.....	13
ALLEGATI.....	14

1. PREMESSA

In data 19 luglio 2019 è stata eseguita, da geoSferA Studio Associato di Geologia, su incarico dell'Amministrazione comunale di Luino provincia di Varese, un'Indagine Ambientale Preliminare nell'area dello scalo ferroviario allo scopo di caratterizzare preliminarmente lo stato di qualità di suolo e sottosuolo, che sarà interessata dai processi di rigenerazione del Comune di Luino.

L'indagine ambientale, svolta in autonomia, è consistita nell'esecuzione di 3 sondaggi a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità di 6,0 metri dal piano campagna e 2 scavi, spinti fino alla profondità di 2,0 metri dal piano campagna. Da ogni sondaggio sono stati prelevati 3 campioni di terreno e un campione medio rappresentativo dei materiali di riporto; mentre da ogni scavo sono stati prelevati 2 campioni di terreno e un campione medio rappresentativo dei materiali di riporto.

I 13 campioni di terreno sono stati avviati ad analisi chimiche di laboratorio per la determinazione degli analiti compatibili con lo stato passato e attuale dell'area. I due campioni di materiale di riporto sono stati invece sottoposti a test di cessione.

I risultati analitici, tenendo conto della futura destinazione dell'area, quale area per manovre ferroviarie, area manutenzione e logistica della mobilità e poiché l'area oggetto di intervento che fascia i binari, sarà inoltre destinata alla mobilità sostenibile a potenziamento dell'impianto ferroviario di Luino (*"Studio di Fattibilità/preliminare, Progetto Smart Border – Opere Infrastrutturali Park&Ride, Relazione Tecnica Illustrativa e Paesaggistica"*, Agosto 2019 Comune di Luino, Delibera di Approvazione GC 100), sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) da Colonna B (industriale/commerciale), *Tabella 1 Allegato 5, Parte IV^ del D.lgs 152/06* e s.m.i.

Per completezza di informazione nelle tabelle analitiche riassuntive e nei rapporti di prova rispettivamente in *Allegato C e D*, si riporta anche un confronto con le CSC per la Colonna A (residenziale/verde pubblico).

I risultati del test di cessione sono stati invece confrontati con le CSC nelle acque sotterranee, Tabella 2 Allegato 5, Parte IV[^] del D.lgs 152/06 e s.m.i. (rapporti di prova in *Allegato D*).

La presente relazione illustra pertanto tutte le attività svolte, valutando poi la compatibilità dei risultati delle analisi chimiche con le soglie di contaminazione (CSC) sopra indicate.

2. AMBITO DI INDAGINE

Le indagini con i prelievi di terreno sono stati eseguiti nell'area della stazione ferroviaria di Luino; in particolare nell'area presso via Cavour (denominata “V Locale”) e nell'area retrostante, verso il fiume Tresa (denominata “ex-Parigine”). L'area indagata della “V locale” attualmente è adibita a deposito di materiali vari, mentre l'area delle “ex-Parigine” è abbandonata con binari e scali non più utilizzati. Nella figura 2.1 seguente si riporta l'area di interesse, in cui sono indicati i punti di campionamento.



Fig. 2.1. Area ferrovie (Ortofoto Regione Lombardia, 2015) con indicati i punti di indagine e campionamento (Tr: scavi (area V Locale); S: sondaggi (area ex Parigine))

La storia delle ferrovie di Luino risale nella seconda metà dell'Ottocento quando, nel 1880 il Consiglio di Stato approva in via definitiva la scelta del Ministero dei LL.PP. per il percorso ferrato da seguire tra Novara e il confine italo-svizzero, che avrebbe rappresentato la dorsale di trasporto pubblico e commerciale tra Mediterraneo e Gottardo.

Inizio novecento gli edifici principali che compongono il corpo della stazione furono realizzati: Palazzo Viaggiatori, Edificio delle Dogane, magazzini merci V Locale, rimesse per locomotive ed altri fabbricati. Ad oggi parte dei fabbricati risulta inutilizzato e in alcuni casi in stato di degrado. Anche il fascio dei binari ha subito una nuova pianificazione e razionalizzazione, lasciando in disuso porzioni consistenti nell'ambito ferroviario e portando alla rimozione di parte di essi in particolare nella porzione di area chiamata "ex-Parigine".

L'intervento di rigenerazione del comune di Luino, così come previsto dallo "*Studio di Fattibilità/preliminare, Progetto Smart Border – Opere Infrastrutturali Park&Ride, Relazione Tecnica Illustrativa e Paesaggistica*" (Agosto 2019 Comune di Luino), riguarderà le opere infrastrutturali a "Park & Ride" a raso da realizzarsi nelle aree ferroviarie dismesse interessate dalle attività di indagine preliminare, prevedendo la realizzazione di circa 180 posti auto a ridosso della città storica (area soprannominata "V Locale") con accesso da via Cavour e 240 posti auto e 10 posti autobus turistici nel periodo invernale, mentre nel periodo estivo e/o di eventi i posti auto possono ridursi a circa 125 in favore di 25 stalli per autobus turistici, previsti nell'area a sud del Tresa "ex-Parigine", con accesso da via Carnovali/complesso ex-Visnova .

2.1. Inquadramento geologico-idrogeologico

L'area, dal punto di vista geologico si colloca nel contesto Sudalpino occidentale, più specificatamente, appartiene all'unità metamorfica della Serie dei Laghi composta da metasedimenti, derivati da peliti, arenarie, grovacche, materiale da basico ad ultrabasico e da metagranitoidi.

La Serie dei Laghi è costituita da due principali complessi litologici: Zona Strona-Ceneri e Scisti dei Laghi, affioranti nelle zone circostanti all'area interessata dal progetto.

L'area, è caratterizzata da depositi alluvionali e fluvioglaciale costituiti da ghiaie e sabbie passanti a sabbie medio-fini prevalenti, con livelli di limi, limi sabbiosi ed argille.

Per quanto attiene al sistema idrico superficiale, l'area è caratterizzata dal bacino idrologico del fiume Tresa che funziona da asse drenante dell'intera piana di fondovalle.

L'area ferroviaria nel particolare è stata realizzata in sopraelevazione con riporto di materiale, rispetto al piano campagna naturale, con dislivelli maggiori verso il Tresa (mediamente di 4-5 metri) e minori dall'altra parte dello scalo (stralcio CTR in figura 2.2), dove i dislivelli sono massimo di 1 metro.



Fig. 2.2. Ubicazione area di indagine, (stralcio CTR-Geoportale Regione Lombardia), in cui si notano le quote altimetriche dello scalo ferroviario e delle aree circostanti

3. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

A seguito del sopralluogo eseguito da geoSferA il giorno 7 maggio 2019, si è deciso di eseguire un'indagine mirata e rappresentativa delle aree, anche tenendo in considerazione degli spessori dei materiali di riporto utilizzati per sopraelevare lo scalo ferroviario rispetto al piano campagna circostante.

Nel giorno 19 luglio 2019 sono stati pertanto eseguiti tre sondaggi (S) a carotaggio continuo di dimensione carotiere rivestimento 101/127 mm spinti fino alla profondità di 6 metri dal piano campagna nell'area denominata "ex-Parigine" e di due trincee esplorative spinte fino alla profondità di 2 metri dal piano campagna nell'area denominata "V Locale".

La scelta di approfondirsi sino ai 6 m da p.c nell'area "ex-Parigine", è dettata come detto sopra, dalla necessità di attraversare tutti i materiali di riporto ipotizzati e verificati dalle quote altimetriche nella Carta Tecnica Regionale (figura 2.2 nel testo) per poter arrivare ai sottostanti depositi naturali. Mentre nell'area "V-Locale" visto il minor impatto dei materiali di riporto verificati è stato sufficiente approfondirsi sino ai 2 m da p.c.

3.1. Campionamento dei terreni

Da ciascun sondaggio (S) sono stati prelevati n. 3 campioni di terreno (per un totale di 9 campioni), superficiale, intermedio e di fondo foro; in particolare:

- Campione **1**: da 0,0 a 1,0 m da piano campagna;
- Campione **2**: da 2,0 a 3,5 m da piano campagna;
- Campione **3**: da 5,0 a 6,0 m da piano campagna.

Da ciascuna trincea (TR) sono stati invece prelevati n. 2 campioni di terreno (per un totale di 4 campioni), superficiale e di fondo foro; in particolare:

- Campione **1**: da 0,0 a 1,0 m da piano campagna;
- Campione **2**: da 1,0 a 2,0 m da piano campagna.

I campioni di terreno, confezionati in un'unica aliquota, sono stati raccolti in vasi di vetro, con tappo a chiusura ermetica, su cui sono stati riportati i dati identificativi e la data di prelievo.

Inoltre, sono stati anche prelevati n. 2 campioni di materiale di riporto. La prima aliquota è stata confezionata miscelando i riporti estratti dai sondaggi S1, S2 e S3; la seconda aliquota è stata confezionata invece miscelando i riporti estratti dalle trincee esplorative TR1 e TR2.

Nella tabella 3.1 seguente sono elencati in dettaglio i campioni prelevati nelle diverse matrici rinvenute.

SONDAGGIO	PROFONDITA' (m da p.c.)	TIPOLOGIA MATERIALE PRELEVATO	ALiquota
S1	0,0-1,0	Riporto	A
S1	2,0-3,0	Riporto	A
S1	5,0-6,0	Terreno naturale	A
S2	0,0-1,0	Riporto	A
S2	2,0-3,5	Riporto	A
S2	5,5-6,0	Terreno naturale	A
S3	0,0-1,0	Riporto	A
S3	3,0-4,0	Riporto	A
S3	5,0-6,0	Terreno naturale	A
TR1	0,0-1,0	Riporto/Terreno naturale	A
TR1	1,0-2,0	Terreno Naturale	A
TR2	0,0-1,0	Riporto/Terreno naturale	A
TR2	1,0-2,0	Terreno Naturale	A
S1+S2+S3	0,10-5,0	Riporto	A
Tr1+Tr2	0,0-0,50	Riporto	A

Tab.3.1 Elenco campioni di terreno prelevati

Al fine di evitare fenomeni di contaminazione incrociata e per garantire la rappresentatività del campionamento, è stata adottata, durante le operazioni di prelievo e successivamente, una serie di procedure di qualità, in particolare:

- Sono stati utilizzati guanti usa e getta in lattice e sacchetti monouso in PVC per la raccolta temporanea del campione di terreno prima del confezionamento negli appositi contenitori in vetro;
- Tutta l'attrezzatura di campionamento (es. paletta, setaccio) è stata decontaminata dopo ogni utilizzo;
- I campioni di terreno sono stati raccolti in contenitori in vetro nuovi e sigillati. Dopo il campionamento i contenitori sono stati immediatamente chiusi ed etichettati riportando la data, il codice identificativo del campione, la profondità di prelievo e il nome del prelevatore;

- Tutti i campioni di terreno sono stati conservati in appositi contenitori termoisolati e refrigerati, fino alla consegna al laboratorio avvenuta immediatamente dopo la chiusura delle operazioni di prelievo.

3.2. Analisi chimiche di laboratorio

I campioni di terreno e di riporto citati sopra sono stati analizzati alla ricerca del set analitico che meglio potrebbe caratterizzare il sito in oggetto, tenuto conto dell'attività in essere e di quanto presente in passato.

Il set analitico pertanto per tutti i campioni prelevati ha compreso: metalli (*arsenico, cadmio, cobalto, cromo tot., cromo VI, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco*), BTEX, IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), Idrocarburi C<12, Idrocarburi C>12.

I materiali di riporto, come sopra specificato, sono stati anche sottoposti a test di cessione, svolto ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05/02/1998.

Per le determinazioni analitiche ci si è avvalsi del laboratorio *A.R.C. Analisi e Ricerche Chimiche S.R.L. di Cassano Magnago (VA)*, Società certificata ISO 9001/UNI EN ISO 9001 Ed. 2000. Certificato n.° Q.06.118 per "Erogazione di servizi di analisi chimiche di laboratorio".

Nella tabella 3.2 seguente sono riportate le metodiche analitiche adottate dal laboratorio per l'analisi dei terreni.

ANALITA	METODICA ADOTTATA
METALLI	
<i>Arsenico</i>	UNI EN 16174:2012+UNI EN 16170:2016
<i>Cadmio</i>	UNI EN 16174:2012+UNI EN 16170:2016
<i>Cobalto</i>	UNI EN 16174:2012+UNI EN 16170:2016
<i>Cromo totale</i>	UNI EN 16174:2012+UNI EN 16170:2016
<i>Cromo VI</i>	US EPA 7196A rev. 1 ed. 1992
<i>Mercurio</i>	UNI EN 16174:2012+UNI EN 16170:2016
<i>Nichel</i>	UNI EN 16174:2012+UNI EN 16170:2016
<i>Piombo</i>	UNI EN 16174:2012+UNI EN 16170:2016
<i>Rame</i>	UNI EN 16174:2012+UNI EN 16170:2016

Zinco	UNI EN 16174:2012+UNI EN 16170:2016
IDROCARBURI	
Idrocarburi C8 - C12	US EPA 8015C rev. 3 ed. 2007
Idrocarburi C12-C40	US EPA 8015C rev. 3 ed. 2007
IPA (da n. 25 a 38)	US EPA 8310 rev. 0 ed. 1986
BTEX	
Benzene	US EPA 8260C rev. 3 ed. 2006
Toluene	US EPA 8260C rev. 3 ed. 2006
Etilbenzene	US EPA 8260C rev. 3 ed. 2006
Xilene	US EPA 8260C rev. 3 ed. 2006
Stirene	US EPA 8260C rev. 3 ed. 2006

Tab. 3.2 Metodiche Analitiche - Terreni

Per quanto riguarda invece il test di cessione sull'eluato dei materiali di riporto i parametri ricercati e la relativa metodologia di analisi sono riportati nella tabella 3.3 seguente.

ANALITA	METODICA ADOTTATA
TOC	US EPA 9060A rev. 1 ed. 2004
Antimonio	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Cloruri	US EPA 9056A rev. 1 ed. 2007
Fluoruri	US EPA 9056A rev. 1 ed. 2007
Solfati	US EPA 9056A rev. 1 ed. 2007
Solidi totali disciolti TDS	IRSA-CNR APAT Man. 29/2003 Met. 2090 A
Rame	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Selenio	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Zinco	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Cobalto	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Nichel	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Arsenico	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Bario	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Cadmio	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Cromo	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Mercurio	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Molibdeno	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007
Piombo	US EPA 6010C rev. 3 ed. 2007

Tab. 3.3 Metodiche Analitiche – Test di cessione

4. RISULTATI

Di seguito si riportano i risultati ottenuti delle attività di indagine svolte nel mese di luglio 2019 descritte nel paragrafo precedente.

4.1. Stratigrafia locale

L'osservazione diretta delle carote di terreno estratte durante le perforazioni ha permesso di definire la successione stratigrafica di sito fino alla massima profondità investigata.

Nell'area "ex-Parigine" dove sono stati eseguiti i sondaggi esplorativi la sequenza stratigrafica emersa è la seguente:

- Da piano campagna fino a quasi tutti i 5 metri indagati è emersa la presenza di materiale di riporto a tratti di colore scuro, a matrice sabbiosa-ghiaiosa;
- Tra 5 ai 6 metri di fondo foro da piano campagna è emersa la presenza di terreno naturale sabbioso-limoso.

Mentre nell'area denominata "V Locale", dove sono state eseguite le due trincee esplorative è emerso

- Tra 0,0 - 0,50 m presenza di materiale di riporto a matrice ghiaiosa di colore scuro;
- Tra 0,50 – 2,0 m da p.c. (fondo scavo) presenza di terreno naturale sabbioso-ghiaioso.

In *Allegato A* si riporta la documentazione fotografica delle attività di indagine mentre in *Allegato B* si riporta la documentazione stratigrafica di cui sopra.

4.2. Risultati di laboratorio

Le tabelle riassuntive delle analisi di laboratorio sono riportati in *Allegato C* mentre in *Allegato D* vengono riportati i relativi certificati analitici.

Così come indicato dall'Amministrazione comunale nello "*Studio di Fattibilità/preliminare, Progetto Smart Border – Opere Infrastrutturali Park&Ride, Relazione Tecnica Illustrativa e Paesaggistica*" (Delibera Approvazione GC 100-Proposta), la futura destinazione d'uso dell'area, quale area per manovre ferroviarie, area manutenzione e logistica della mobilità sostenibile a potenziamento dell'impianto ferroviario e poiché l'area oggetto di intervento che fascia i binari,

sarà inoltre destinata alla mobilità sostenibile a potenziamento dell'impianto ferroviario di Luino, sarà di carattere non residenziale.

I risultati analitici sono stati per cui confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) da Colonna B (industriale/commerciale), Tabella 1 Allegato 5, Parte IV^ del D.lgs 152/06 e s.m.i, **risultando conformi per tutti i parametri analizzati alle rispettive CSC**.

I risultati del test di cessione sono stati invece confrontati con le CSC nelle acque sotterranee, Tabella 2 Allegato 5, Parte IV^ del D.lgs 152/06 e s.m.i.(rapporti di prova in *Allegato D*), risultando conformi.

Per completezza di informazione nelle tabelle analitiche riassuntive e nei rapporti di prova si riportano anche le CSC da Colonna A (residenziale/verde pubblico).

5. CONCLUSIONI

Le attività di indagine ambientale preliminare eseguite nel mese di luglio 2019 dalla scrivente su incarico del Comune di Luino, volte a definire lo stato di salubrità del suolo e sottosuolo dello scalo ferroviario area “ex-Parigine” e “V Locale” ha permesso di escludere la presenza di criticità ambientali sulla matrice terreno rispetto ad una destinazione d’uso non residenziale come indicato e previsto nello “*Studio di Fattibilità/preliminare, Progetto Smart Border – Opere Infrastrutturali Park&Ride, Relazione Tecnica Illustrativa e Paesaggistica*” del Comune di Luino, agosto 2019.

Le attività di indagine hanno inoltre confermato la presenza di materiali di riporto utilizzati per la sopraelevazione durante la realizzazione dello scalo ferroviario, rispetto al piano campagna naturale, con dislivelli maggiori verso il Tresa, ritrovando materiale di riporto entro una profondità massima di 5,5 m da p.c. (area ex-Parigine).

I risultati del test di cessione eseguito sui campioni di riporto prelevato sono risultati confermi alle CSC nelle acque sotterranee, Tabella 2 Allegato 5, Parte IV[^] del D.lgs 152/06 e s.m.i.(*Allegato D*).

Gaggiano, settembre 2019

per geoSFerA
dott. geol.
Ferruccio Tomasi



ALLEGATI