Studio Geologico Tecnico Lecchese

Indagini, consulenze e calcoli di geologia applicata, geotecnica, idrogeologia, geologia ambientale Geoingegneria: consulenze, progetti, direzione lavori

SORBARIA S.R.L.

Via Provinciale per Colle Brianza, 17

23851, Villa Vergano, Galbiate (LC)

PA03-re Bonacina
(Ex Polverificio Piloni, via Sant'Egidio 3, Lecco)

Relazione geologica ambientale a supporto cambio destinazione d'uso da industriale a residenziale

Lecco – Novembre 2018

Dott. Massimo Riva Geologo - c.f. RVI MSM 61H17 E507N - Part. Iva 01776580134
Via Previati 16, 23900 LECCO - Tel (0341) 286095 - Fax (0341) 361843
E-Mail ufficiotecnico@sgtl.it - Sito www.sgtl.it – Posta certificata sgtl@epap.sicurezzapostale.it

Redatto	Verificato	Approvato
PM	MR	MR

INDICE

1. PREMESSA 2

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO 4

3. INQUADRAMENTO STORICO 9

4. INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE E VALUTAZIONE SALUBRITA' TERRENI 10

5. NOTE CONCLUSIVE 14

Allegati:

All. 1: Stratigrafie sondaggi 1998

All. 2: Analisi chimiche campioni terreno

All. 3: Analisi chimiche macerie (Test cessione)

All. 4: Documentazione fotografica

Tav 1: ubicazione indagini eseguite

1. PREMESSA

Su incarico di Sorbaria S.r.l. è stata redatta la presente relazione geologica – ambientale, ai sensi del Dlgs 152/06 e smi, a supporto del cambio di destinazione d'uso di un ex-complesso industriale in loc. Bonacina, Comune di Lecco.

L'area in oggetto si colloca lungo la Via S. Egidio, parallelamente all'alveo attuale del Torrente Caldone, a quota 334 m slm. Il fondo valle, e soprattutto la sponda idrografica destra, si presenta parzialmente urbanizzata, con estese zone laterali ancora adibite per lo più a prati e boschi.

Il progetto di ristrutturazione riguarda un insediamento industriale dismesso, ed il terreno soprastante fino a quota 360 m s.l.m. per una estensione complessiva di circa 7.500 m^2. E' prevista la demolizione di tutti gli edifici attuali, la realizzazione di un nuovo complesso lungo V. S. Egidio con edifici a 3 piani più interrati, per un totale di superfici coperte e scolanti pari a circa 2.427 m^2, come indicato dalla Committenza.

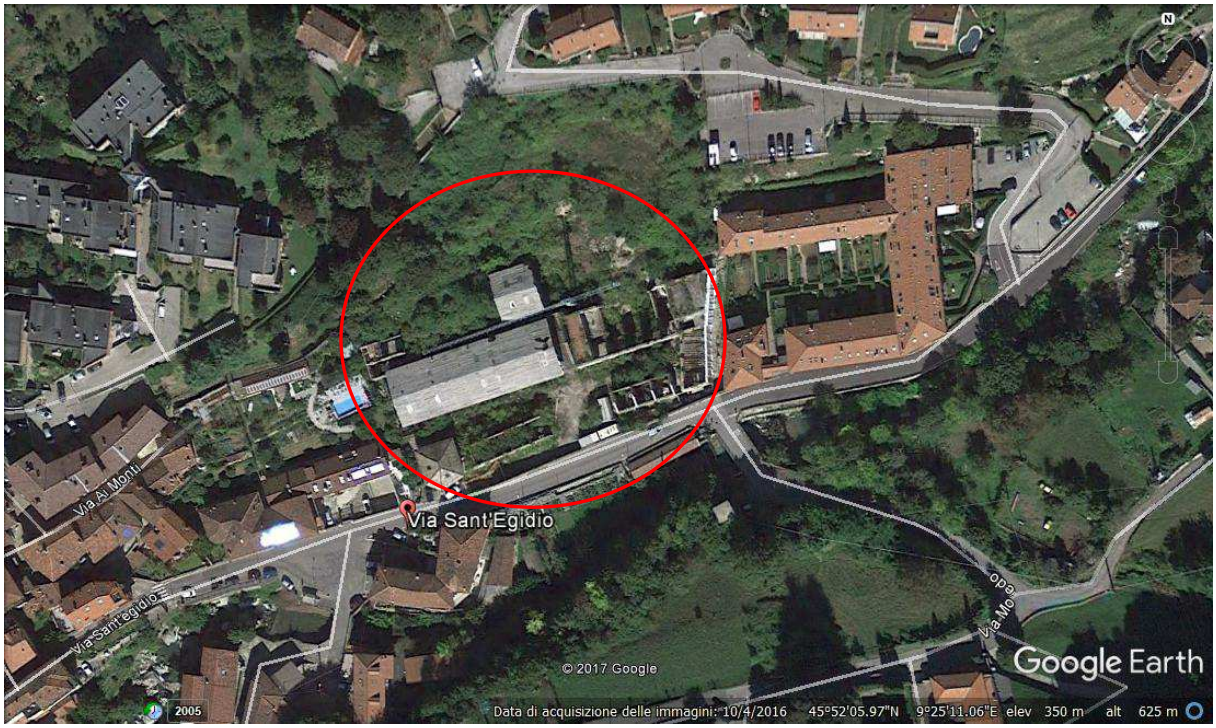
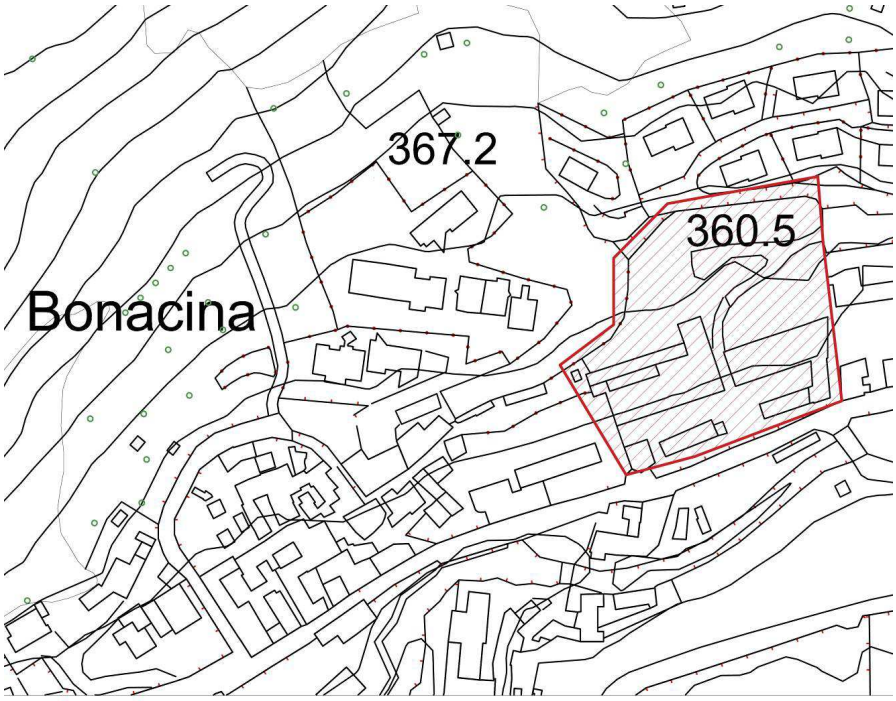


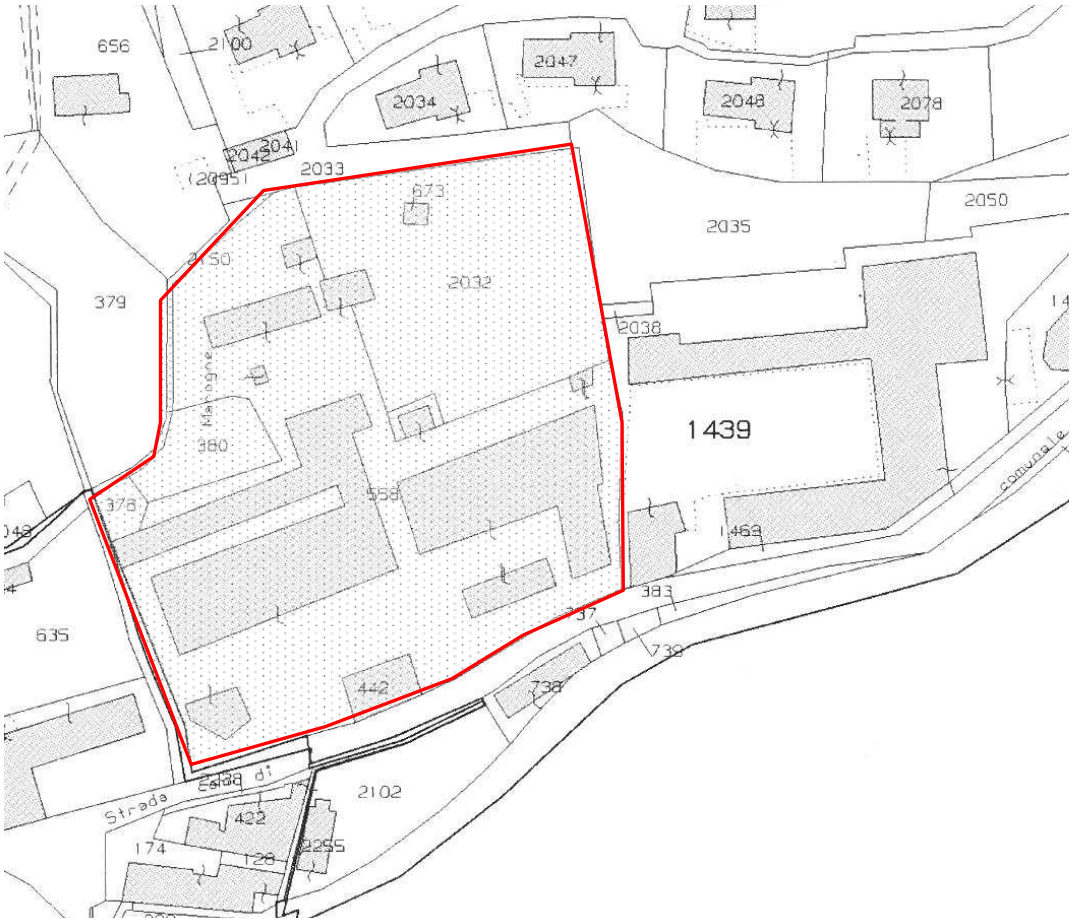
Foto aerea dell'area (da Google Earth)

Di seguito si riporta ubicazione dell'area su database territoriale



Stralcio DBT Comune di Lecco - Scala 1:2.000

Di seguito si riporta ubicazione dell'area su stralcio mappali



La presente relazione si è articolata nelle seguenti fasi:

- raccolta ed analisi critica dei dati esistenti in bibliografia;
- inquadramento geologico, idrogeologico e idrografico dell'area di edificazione e circostanti;
- inquadramento storico delle attività svolte;
- esecuzione di indagini ambientali (scavi con campionamento e analisi chimiche),
- interpretazione dei dati e valutazione della salubrità dei terreni.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO

L'area in oggetto si trova alle pendici meridionali del Monte Melma, lungo il corso del Torrente Caldone, tra quota 334 e 360 m slm.

L'evoluzione morfologica dell'area appare connessa alla presenza del Torrente Caldone; l'origine fluviale-torrentizia è testimoniata dai versanti piuttosto ripidi e dal fondovalle stretto, a tratti con alveo incassato, dalla presenza di alluvioni grossolane con blocchi e scarsa matrice, dall'assenza di trovanti cristallini e depositi glaciali al di sotto delle quote 390-400 m s.l.m.

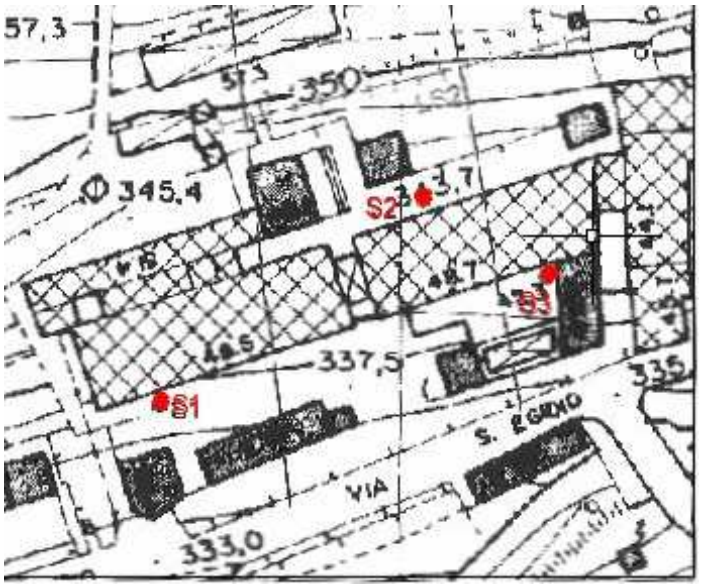
I versanti che incombono sull'apice della valle del Caldone, alle pendici del M. Melma e del M. Due Mani sviluppano faces di detriti di falda a tratti anche cementate.

Dal punto di vista della litologia, la prevalenza dell'area è occupata dall'affioramento di depositi superficiali sciolti e cementati, mentre l'affioramento del substrato roccioso è limitato a zone ristrette, lungo il versante idrografico sinistro.

I sondaggi geognostici eseguiti nel 1998 nell'area in oggetto hanno indicato la seguente situazione stratigrafica (media):

- da 0.0 a -0.2/-0.3 m: asfalto+riporto (sondaggio 1)

- da -0.2/-0.3 a -10 m: frammenti lapidei di dimensioni variabili, mediamente comprese tra alcuni centimetri e 20-30 cm, spigolosi, di natura carbonatica (Calcare di Esino); oltre i 3-4 m la matrice sabbiosa è subordinata alla ghiaia, più raramente essa si trova con continuità intorno ai ciottoli, inglobandoli.



La forma spigolosa e subquadrata dei frammenti lapidei e dei clasti, oltre alla natura esclusivamente carbonatica, inducono a classificare i depositi come detrito di falda talvolta cementato misti a alluvioni locali del T. Caldone.

I principali trovanti sono stati rinvenuti alle seguenti profondità:

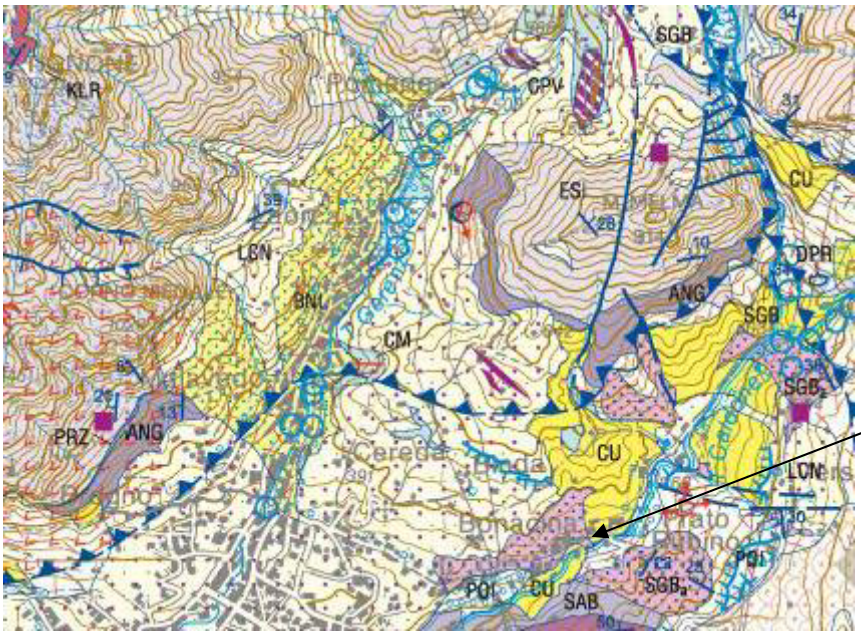
Sondaggio n.	Profondità (m)
1	4.0 - 4.2
	5.5 - 5.8
	6.1 - 6.3
2	2.5 - 7 (*)

(*) probabile sequenza di trovanti di diametro 20-40 cm.

I trovanti possono essere stati attraversati dal carotiere perifericamente e quindi potranno risultare di dimensioni maggiori al momento dello scavo. Frequenti sono i clasti ricristallizzati ed interessati da venatura calcitiche che conferiscono debolezza al materiale roccia.

Il substrato roccioso locale è ascrivibile alla Formazione di San Giovanni Bianco (SGB), formato da alternanze di arenarie rosse e peliti e subordinati calcari grigi, al di sopra di questa formazione, si passa poi ai conglomerati miocenici (Gruppo del Culmine – Cu) con clasti a spigoli vivi spesso ben cementati con matrice sabbiosa.

Non affiora nell'area di progetto e si stima a una profondità dell'ordine di 10-12 m nella parte di monte dell'area di progetto e a profondità maggiori nella parte bassa.



Area di progetto

GRUPPO DEL CULMINE

Conglomerati con clasti a spigoli vivi a supporto clastico, matrice da assente a scarsa, nonché facies rielaborate da flussi idrici (*debris flow* e conoide alluvionale), organizzati in banchi clinostratificati, spesso lenticolari. La matrice, ove presente, è sabbiosa, ben cementata. Clasti carbonatici derivanti dai versanti di alimentazione; solo localmente rari ciottoli di Verrucano Lombardo. Facies di versante cementate: i litosomi mantengono continuità morfologica a monte con i versanti di alimentazione e forte discontinuità morfologica a valle (scarpate); fortemente cementati e talora con notevoli strutture carsiche. ***ZANCLEANO- PLEISTOCENE MEDIO***

CU

CEG

BNL

CONGLOMERATO DI CORNA COEGIA (CEG): conglomerato a supporto clastico, in genere con scarsa matrice sabbiosa; clasti carbonatici locali, eterometrici di dimensioni sino a metriche. Ben cementato, localmente carsificato: depositi di versante. ***GELASIANO - CALABRIANO***

CONGLOMERATO DI LAORCA (BNL): diamictite massiva, a supporto di matrice, localmente a supporto di clasti o a struttura aperta, molto ben cementata, composta da clasti di provenienza locale a spigoli vivi, con matrice grossolana, rari esotici; grossolanamente stratificata; localmente facies di *grèzes litées* e livelli a grossi blocchi, soprattutto nella parte superiore: deposito di versante. Ben carsificata con forme singenetiche. ***GELASIANO - CALABRIANO sommitale***

FORMAZIONE DI SAN GIOVANNI BIANCO

SGB

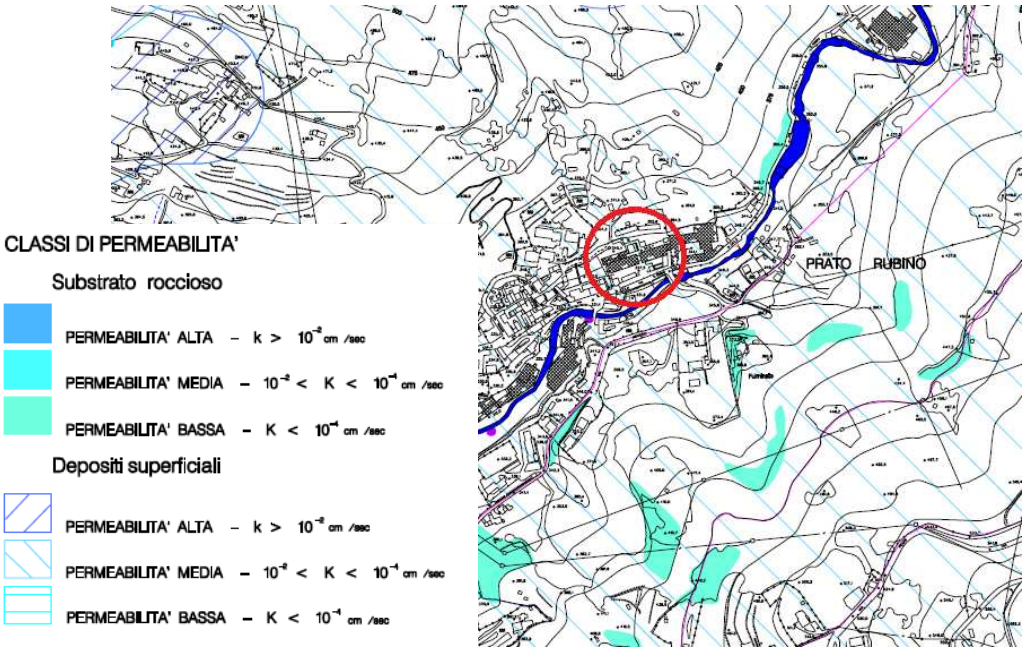
SGB_a

Alternanze di arenarie rosse e peliti policrome, dolomie impure giallastre, talora cariate e subordinati calcari grigi. Localmente sono presenti lenti di gesso (Santa Brigida, Moggio). Delta interdigitato con piana costiera poco profonda passante a *sabkha*. Spessore massimo 200 m.

Litofacies arenacea (SGB_a)**:** arenarie e siltiti rosse prevalenti con *caliches* e rare intercalazioni di dolomie . ***(CARNICO SUP.) CARNICO SUP. - NORICO basale***

Stralcio non in scala della carta geologica (fonte Ispra – progetto Carg al 50.000)

Allo stato attuale non sono disponibili dati di permeabilità dei terreni su cui sorge la proprietà in oggetto e che sarebbero da misurarsi tramite una campagna di prove infiltrometriche, nell'ottica di un'eventuale realizzazione di opere perdenti per lo smaltimento delle acque meteoriche. Ad ogni modo, ai fini di un predimensionamento preliminare di tali opere, si sono utilizzati i dati riportati sulla Carta Idrogeologica, che, per i depositi superficiali dell'areale in cui ricade la proprietà in oggetto, attribuisce una permeabilità media, quantificabile in un range di $10^{-4} < K < 10^{-6}$ m/s ($10^{-2} < K < 10^{-4}$ cm/s).



Estratto della Carta Idrogeologica

Riguardo alla circolazione idrica superficiale, il principale corso d'acqua è il Torrente Caldone che con decorso NE-SW sfocia nel Lago di Como (Lario) generando un'ampia conoide torrentizia coalescente con quella del T. Gerenzone, su cui sorge l'abitato di Lecco.
Impluvi di minore importanza sono diretti dai versanti della valle del Caldone verso l'alveo del torrente medesimo, a volte con locali conoidi torrentizie. Si tratta comunque di incisioni di importanza locale, il deflusso idrico superficiale avviene in gran parte anche come ruscellamento diffuso lungo i versanti prativi. Lungo il confine SW della proprietà in oggetto, scorre inoltre una roggia, appartenente al Reticolo Minore del Comune di Lecco, in parte a cielo aperto e in parte tombata, che sfocia nel T. Caldone, oggetto di sistemazione.

Per quanto riguarda la circolazione idrica profonda, la campagna di indagini geognostiche e i sondaggi condotti nell'area in oggetto nel 1998 hanno evidenziato la presenza di acqua in 2 sondaggi a quota -7.7 m da p.c..

In considerazione della morfologia dell'area, si presume che non si tratti di una falda acquifera ma di sacche idriche al contatto tra i depositi glaciali superficiali ed il substrato roccioso. Stanti le condizioni geologiche, morfologiche ed idrografiche della zona d'intervento, si ritiene che, in ogni caso, si tratterebbe di filtrazioni a carattere discontinuo di entità limitata.
Nelle immediate vicinanze dell'area in esame non sono presenti né pozzi pubblici né sorgenti captate per scopi pubblici idro-potabili.

ANALISI DELLA CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- L'area di progetto non ricade in alcun **vincolo PAI**.
- La carta di **pericolosità sismica** di primo livello azzona l'area di progetto in scenario Z4 (amplificazioni litologiche).

Per questi scenari è previsto un approfondimento di secondo livello per valutare lo scenario di tipo Z4 affrontato e riportato nella presente perizia.

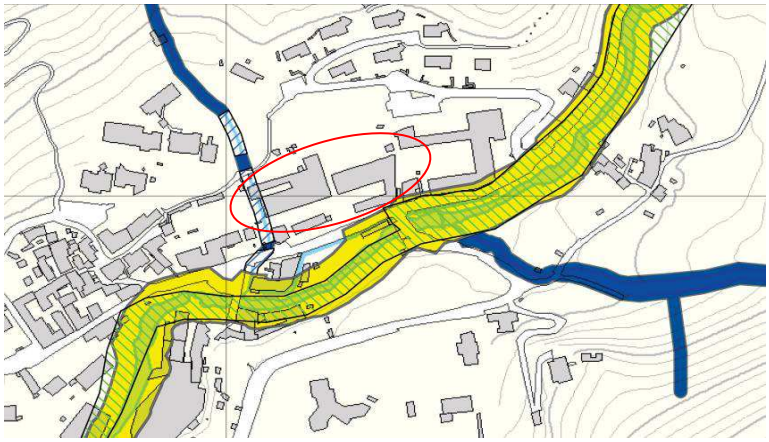
- Secondo la carta dei **vincoli geologici**, la roggia con decorso circa nord-sud, che risulta intubata nella parte ovest della proprietà, è vincolata con fascia di rispetto di ampiezza pari a 4 m come individuata nello studio del Reticolo Minore comunale di Lecco.

Per le limitazioni d'uso si rimanda alle Norme di Polizia Idraulica, e alle risultanze della Relazione Idraulica allegata al progetto esecutivo.

- Secondo la carta di **fattibilità geologica**, l'area di studio ricade principalmente in **classe di fattibilità 2** (fattibilità con modeste limitazioni), fa eccezione la fascia di rispetto del tratto intubato della roggia già citata, cui corrisponde una Classe di fattibilità 4 (gravi limitazioni).

La classe di fattibilità 2 Comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Per superare tali condizioni limitative, sono necessari approfondimenti di carattere geologico, geotecnico e idrogeologico che valutino la compatibilità dell'intervento previsto con le caratteristiche del sito.

Per la corretta definizione della fascia idraulica, cui corrisponde la Classe 4, si rimanda a specifica Relazione Idraulica di verifica e valutazione di compatibilità idraulica di supporto al Progetto esecutivo.



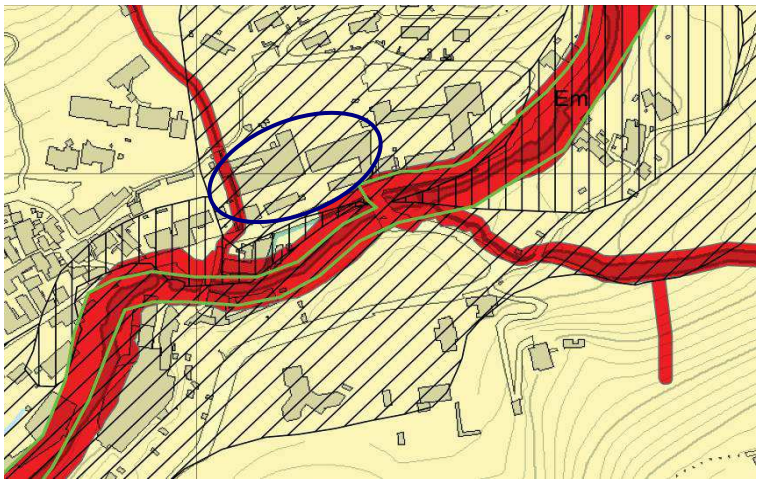
VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA (ai sensi della D.G.R. n. 7/7868 del 25.01.2002 e s.m.i.)

Fascia di rispetto del reticolo idrico minore di ampiezza 4m

Fascia di rispetto del reticolo idrico minore di ampiezza 4m per i tratti intubati

Fascia di rispetto del reticolo idrico minore di ampiezza 10m

Fascia di rispetto del reticolo idrico principale di ampiezza 10m



CLASSI DI FATTIBILITA'

- *CLASSE 1: Fattibilità senza particolari limitazioni*
- *CLASSE 2: Fattibilità con modeste limitazioni*
- *CLASSE 3: Fattibilità con consistenti limitazioni*
- *CLASSE 4: Fattibilità con gravi limitazioni*

AREE SOGGETTE AD AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE

- *Z2 = Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.) e*
- *Z3a = Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)*
- *Z3b = Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate*
- *Z4a = Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi*
- *Z4b = Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre*
- *Z4c = Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi*

Stralci non in scala delle Carte dei Vincoli e di Fattibilità Geologica del Comune di Lecco

3. INQUADRAMENTO STORICO

L'ex polverificio Piloni venne impiantato a Bonacina da Bernardo Piloni, nella seconda metà dell'800, e raggiunse la fama nazionale in seguito, grazie all'opera del figlio Antonio e dei nipoti Bernardo e Corrado, che si specializzarono nella "fabbricazione delle polveri piriche, delle cartucce e degli esplodenti in genere nonché la lavorazione del ferro e dei metalli".

Nel 1998, anno di esecuzione dei sondaggi geognostici (carotaggi), le attività erano già cessate.

4. INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE E VALUTAZIONE SALUBRITA' TERRENI

In data 31.10.17 sono stati eseguiti 3 scavi di assaggio, mediante escavatore meccanico, spinti fino alla profondità massima di 2.8 m da p.c. attuale.

Di seguito si riporta l'ubicazione degli scavi eseguiti:

Per ogni scavo è stata rilevata la stratigrafia di dettaglio, prestando particolare attenzione alla presenza di riporti e alle caratteristiche organolettiche dei terreni (colore, odore, ecc).

Per ogni scavo sono stati prelevati anche 2 campioni di terreno (per un totale di 9) per le relative analisi chimiche.

Di seguito si riportano le stratigrafie degli scavi:

Scavo 1

Stratigrafia: 0,0 – 1,0 m terreni di riporto e suoli sabbiosi

1,0 – 2,0 m sabbie e ghiaie in matrice limoso – sabbiosa

2,0 – 2,5 m (fondo scavo) sabbie e ghiaie in matrice limoso – sabbiosa con ciottoli e blocchi calcarei

Campioni: **S1C1 (-0,5 m)** **S1C2 (-1,5 m)** **S1C3 (-2,5 m)**

Scavo 2

Stratigrafia: 0,0 – 1,0 m sabbie e ghiaie con ciottoli

2,0 – 2,8 m (fondo scavo) blocchi e ghiaie in matrice sabbiosa

Campioni: **S2C1 (-0,5 m)** **S2C2 (-1,5 m)** **S3C3 (-2,5 m)**

Scavo 3

Stratigrafia: 0,0 – 1,0 m sabbie e ghiaie con ciottoli

2,0 – 2,6 m (fondo scavo) blocchi e ghiaie in matrice sabbiosa

Campioni: **S3C1 (-0,5 m)** **S3C2 (-1,5 m)** **S3C3 (-2,5 m)**

Non sono state evidenziate evidenze organolettiche (colore, odore) anomale.

Ogni campione è stato prelevato in barattoli di vetro da ½ Kg e trasportato direttamente al laboratorio di analisi (Specialchimica di Merate) al termine delle operazioni di campionamento. Durante il campionamento vero e proprio è stato usato il setaccio vaglio 2 cm, in modo da eliminare la frazione grossolana.

In relazione alle conoscenze acquisite relativamente alla passata attività e allo stato di fatto al momento delle indagini nonché quanto previsto dal Dlgs 152/06 e smi e ai sensi del DPR 120/2017 sono state analizzate le seguenti sostanze:

- Idrocarburi pesanti C>12
- Metalli pesanti
- Amianto

Di seguito si riassumono i risultati delle analisi (limiti di riferimento Dlgs 152/06 allegato 5, tabella 1 colonna A (siti ad uso residenziale):

		S1C1	S1C2	S1C3	S2C1	S2C2	S2C3	Limiti di riferimento
Arsenico	mg/Kg SS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20
Cadmio	mg/Kg SS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2
Cobalto	mg/Kg SS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20
Cromo tot	mg/Kg SS	7.5	7.8	3.2	5.5	3.9	3.1	150
Cromo VI	mg/Kg SS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2
Mercurio	mg/Kg SS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1
Nichel	mg/Kg SS	13.9	18.9	11.4	10.1	6.8	7.1	120
Piombo	mg/Kg SS	27.4	21.3	17.8	20.1	13.9	13.5	100
Rame	mg/Kg SS	30.1	10.2	4.1	3.7	2.3	2.8	120
Zinco	mg/Kg SS	81.9	62.8	16.4	52.2	14.3	3.9	150
C>12	mg/Kg SS	<40	<40	<40	<40	<40	<40	50
Amianto	mg/Kg SS	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	1000

		S3C1	S3C2	S3C3	Limiti di riferimento
Arsenico	mg/Kg SS	<10	<10	<10	20
Cadmio	mg/Kg SS	<1	<1	<1	2
Cobalto	mg/Kg SS	<10	<10	<10	20
Cromo tot	mg/Kg SS	3.7	3.2	3.8	150
Cromo VI	mg/Kg SS	<1	<1	<1	2
Mercurio	mg/Kg SS	<0.5	<0.5	<0.5	1
Nichel	mg/Kg SS	7.8	7.9	5.9	120
Piombo	mg/Kg SS	14.3	12.5	12.1	100
Rame	mg/Kg SS	2.8	2.2	2.1	120
Zinco	mg/Kg SS	12.5	7.2	3.7	150
C>12	mg/Kg SS	<40	<40	<40	50
Amianto	mg/Kg SS	<1000	<1000	<1000	1000

Le analisi eseguite evidenziano il rispetto dei limiti CSC con riferimento alle aree residenziali (Allegato 5, tabella 1, colonna A, dlgs 152/06).

Il giorno 28/08/2017, è stata eseguito un campionamento ambientale nel sito in oggetto, per la raccolta di materiale proveniente dai cumuli di macerie da demolizione.

I cumuli presenti in sito, la cui ubicazione è riportata alla planimetria allegata alla presente, hanno un volume totale di circa 2000 m^3 (macerie provenienti dalla demolizione degli edifici pre – esistenti).

Il campionamento è stato eseguito diffusamente in tutti i cumuli presenti e sono stati raccolti 6 campioni "tal quale" da sottoporre ad analisi, per la verifica delle matrici con TEST DI CESSIONE in conformità al D.M. 5/2/98 (come modificato dal D.M. 05/04/2006 n.186), per la ricerca dei seguenti parametri, oltre al pH:

CLORURI	BARIO	NICHEL	PIOMBO
NITRATI	RAME	VANADIO	SELENIO
FLUORURI	ZINCO	ARSENICO	MERCURIO
SOLFATI	BERILLO	CADMIO	AMIANTO TOTALE
CIANURI TOTALI	COBALTO	CROMO TOTALE	COD (come O_2)

I risultati dei test di cessione, eseguiti da laboratorio chimico certificato, restituiti in data 08/09/2017 e allegati alla presente, hanno rilevato la presenza dei suddetti elementi e composti in concentrazioni inferiori ai limiti stabiliti dalla normativa vigente (D.M. 05/04/2006 n.186), per tutti gli elementi e composti e per tutti i campioni analizzati.

E' stata quindi verificata la salubrità, dal punto di vista dell'inquinamento chimico, dei materiali di demolizione e macerie nel sito in oggetto, che possono quindi essere recuperati o destinati in altro sito per il riutilizzo, secondo le specifiche progettuali.

5. NOTE CONCLUSIVE

In relazione a:

esiti campionamenti e analisi chimiche terreni (inferiori a CSC aree residenziali (All.5, tab.1, col. A, dlgs 152/06));

assenza di evidenze organolettiche anomale, sia nei carotaggi, sia negli scavi di assaggio;

esiti campionamenti e test cessione dei materiali di demolizione (inferiori limiti di legge (D.M. 05/04/06 n.186));

segnalata assenza impianti di depurazione;

segnalata assenza depositi di rifiuti;

segnalata assenza coperture in eternit;

segnalata assenza di serbatoi interrati o fuori terra;

assenza di residui delle attività produttive cessate.

Si ritiene che non sia stata alterata la qualità dei terreni e non sussistano impedimenti al cambio di destinazione d'uso (da industriale a residenziale) dell'area in oggetto.

A cura di Dott. Geologo Massimo Riva

Con la collaborazione di Dott. Geologo Paolo Natale Mantica