

GEOLOGICA TOSCANA

STUDIO ASSOCIATO

Dott. Paolo Castellani - Dott. Stefano Nastasi - Dott. Damiano Guarguaglini - Dott. Annalisa Fontanelli - Dott. Andrea Castellani

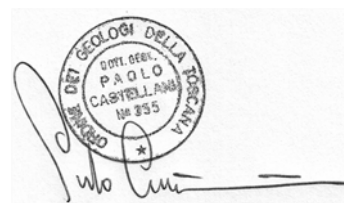
COMUNE DI PIETRASANTA

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

DELL'AREA DELL'EX STABILIMENTO DI PRODUZIONE DELLE MINIERE E.D.E.M.

(SITO LU1116 "REZZAIO")

IN LOC. REZZAIO A VALDICASTELLO NEL COMUNE DI PIETRASANTA (LU)



GEOLOGICA TOSCANA
POGGIBONSI, 2017

Lavoro/Job n° 4.865

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

INDICE

§ 1 PREMESSA.....	pag. 2
§ 2 L'AREA DI STUDIO E IL SUO TERRITORIO.....	pag. 2
2.1 Ubicazione dell'area.....	pag. 2
2.2 Morfologia e geomorfologia dell'area.....	pag. 4
2.3 La geologia dell'area.....	pag. 5
2.4 Idrologia ed idrogeologia dell'area.....	pag. 6
§ 3 LA RICOSTRUZIONE STORICA DELLE ATTIVITA' DELL'EX STABILIMENTO E.D.E.M. DEL REZZAIO.....	pag. 8
3.1 L'attività mineraria della zona a monte dell'ex stabilimento E.D.E.M.	pag. 8
3.2 Le attività dell'ex stabilimento E.D.E.M. del Rezzaio.....	pag. 9
§ 4 GLI ACCERTAMENTI ANALITICI EFFETUATI NEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEL TORRENTE BACCATOIO.....	pag. 12
§ 5 MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO.....	pag. 15
5.1 Componenti del Modello Concettuale.....	pag. 15
5.2 Individuazione delle potenziali aree critiche e sorgenti di contaminazione.....	pag. 15
5.3 Recettori della contaminazione.....	pag. 18
5.4 Percorsi di esposizione potenzialmente attivi.....	pag. 19
5.5 Obiettivi della caratterizzazione.....	pag. 20
§ 6 PIANO DI INDAGINI AMBIENTALI.....	pag. 21
6.1 Area da caratterizzare.....	pag. 21
6.2 Tipologia ed ubicazione delle indagini conoscitive.....	pag. 21
6.3 Modalità di esecuzione delle indagini e dei campionamenti.....	pag. 24
6.3.1 Esecuzione dei sondaggi e dei saggi geognostici.....	pag. 24
6.3.2 Campionamento dei terreni (carote dei sondaggi e saggi geognostici).....	pag. 25
6.3.3 Campionamento dei suoli, dei cumuli di polveri e del materiale dei silos	pag. 26
6.3.4 Campionamento delle acque dei piezometri.....	pag. 27
6.3.5 Assicurazione qualità per il campionamento e le analisi.....	pag. 28
6.4 Sostanze inquinanti da ricercare.....	pag. 29
§ 7 MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO DEL SITO.....	pag.29
§ 8 ASPETTI INERENTI LA SICUREZZA.....	pag. 30

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

§ 1) PREMESSA

Il presente elaborato, redatto su incarico e per conto dell'Amministrazione Comunale di Pietrasanta (Determina Dirigenziale n° 3933 del 09.11.2016) costituisce il Piano di Caratterizzazione del sito denominato LU1116 "Rezzaio", redatto seguendo le indicazioni dell'allegato 2 al Titolo V della parte Quarta del Decreto Legislativo n° 152/2006.

Pertanto il presente studio riguarda in particolare l'area dell'ex stabilimento di produzione delle miniere E.D.E.M. ubicato in Loc. Rezzaio a Valdicastello nel Comune di Pietrasanta (vedi fig. 1).

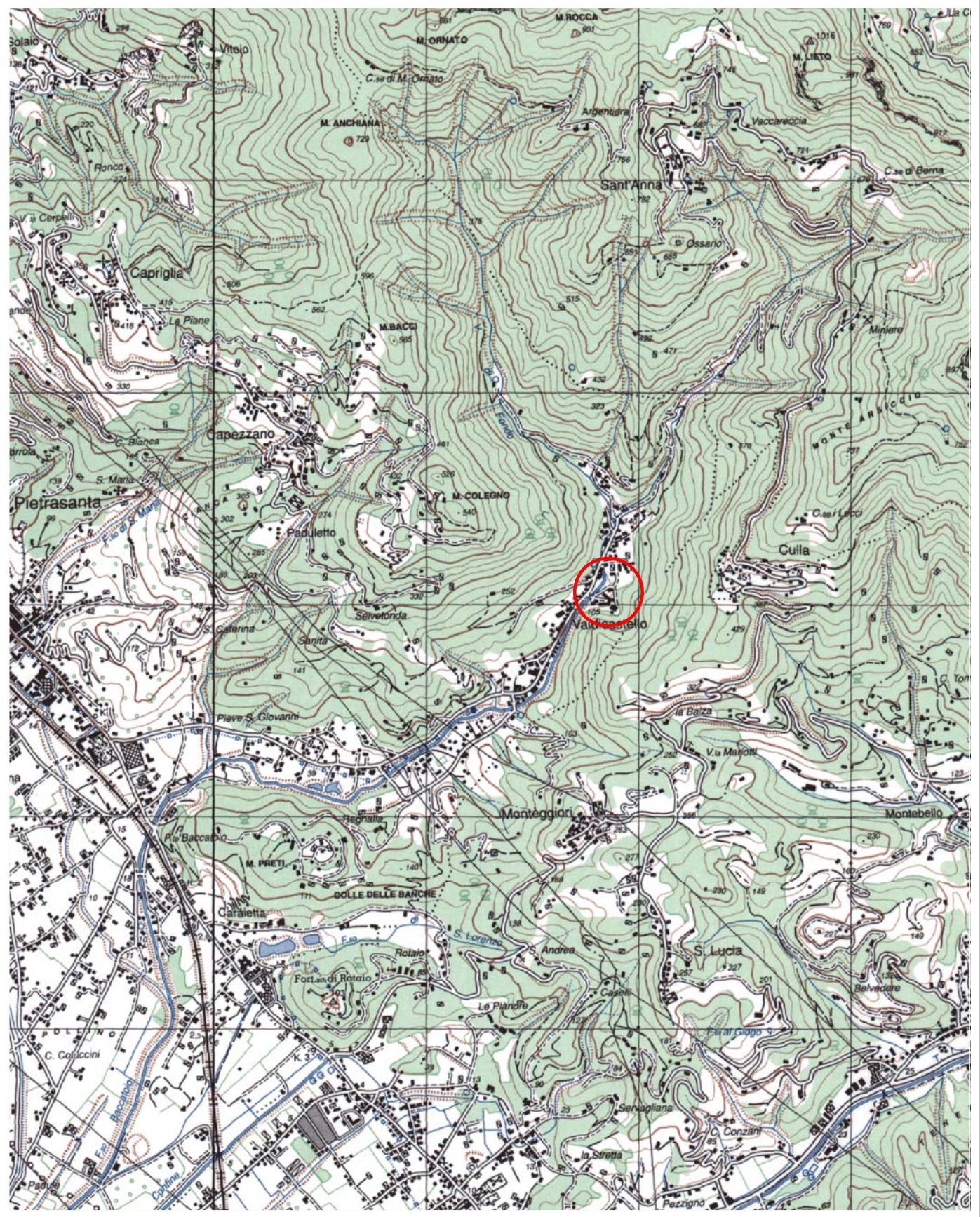
Nel presente studio abbiamo rilevato in dettaglio le caratteristiche morfologiche del sito, la geologia dell'area e l'idrologia ed idrogeologia della zona; abbiamo effettuato una ricostruzione storica delle attività svolte nell'area in esame; abbiamo elaborato il modello concettuale del sito e predisposto un piano d'indagine ambientale del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee. Una volta effettuate tutte le indagini ambientali previste in questo Piano di Caratterizzazione sarà possibile elaborare un Modello Concettuale Definitivo, che costituirà la base per l'Analisi di Rischio.

§ 2) L'AREA DI STUDIO E IL SUO TERRITORIO

2.1 Ubicazione dell'area

L'area interessata dal presente Piano di Caratterizzazione è ubicata in riva sinistra idrografica del Torrente Baccatoio nel territorio comunale di Pietrasanta (vedi fig. 1).

Il sito in esame è posto all'inizio della zona di valle del bacino del Torrente Baccatoio, nella parte alta del centro abitato di Valdicastello.



Scala 1:25.000

FIG. 1
UBICAZIONE DELL'AREA



AREA IN ESAME



*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

L'area in esame è posta a circa 7 chilometri e 840 metri dal mare e a circa 2 chilometri e 530 metri dall'uscita della galleria mineraria di Pianello 2 (posta ad una quota di circa m 620 slm) che rappresenta l'effettiva sorgente del Torrente Baccatoio.

Il perimetro del sito LU1116 interessa tutti i fabbricati di "archeologia industriale" dell'ex stabilimento di produzione E.D.E.M. (vedi fig. 2), di cui uno (le ex officine) in fase di completa ristrutturazione e gli altri abbandonati da ormai oltre 25 anni e pertanto in cattivo stato di manutenzione.

Gran parte delle coperture di questi fabbricati, le numerose scale in ferro ed alcuni passaggi risultano pericolanti; inoltre all'interno degli edifici ci sono rilevanti quantità di macchinari e automezzi abbandonati e numerosi cumuli di materiale di scarto.

In varie zone del complesso o intorno ad esso si rilevano bidoni e depositi di carburanti ed altri olii dismessi.

Numerose coperture degli edifici sono in eternit, in parte pericolanti e crollate, che sono in fase di rimozione per mezzo di ditta specializzata.

Il sito comprende anche i piazzali interni ed esterni allo stabilimento, dove potrebbero essere stati sotterrati materiali di scarto minerario o altri inquinanti e due discariche minerarie, delle quali è già stato redatto ed approvato il progetto di bonifica e messa in sicurezza permanente.

All'interno del perimetro del sito è presente anche un edificio di civile abitazione esterno allo stabilimento ex E.D.E.M., che è stato scorporato dall'area da indagare nella presente caratterizzazione (vedi fig. 2).

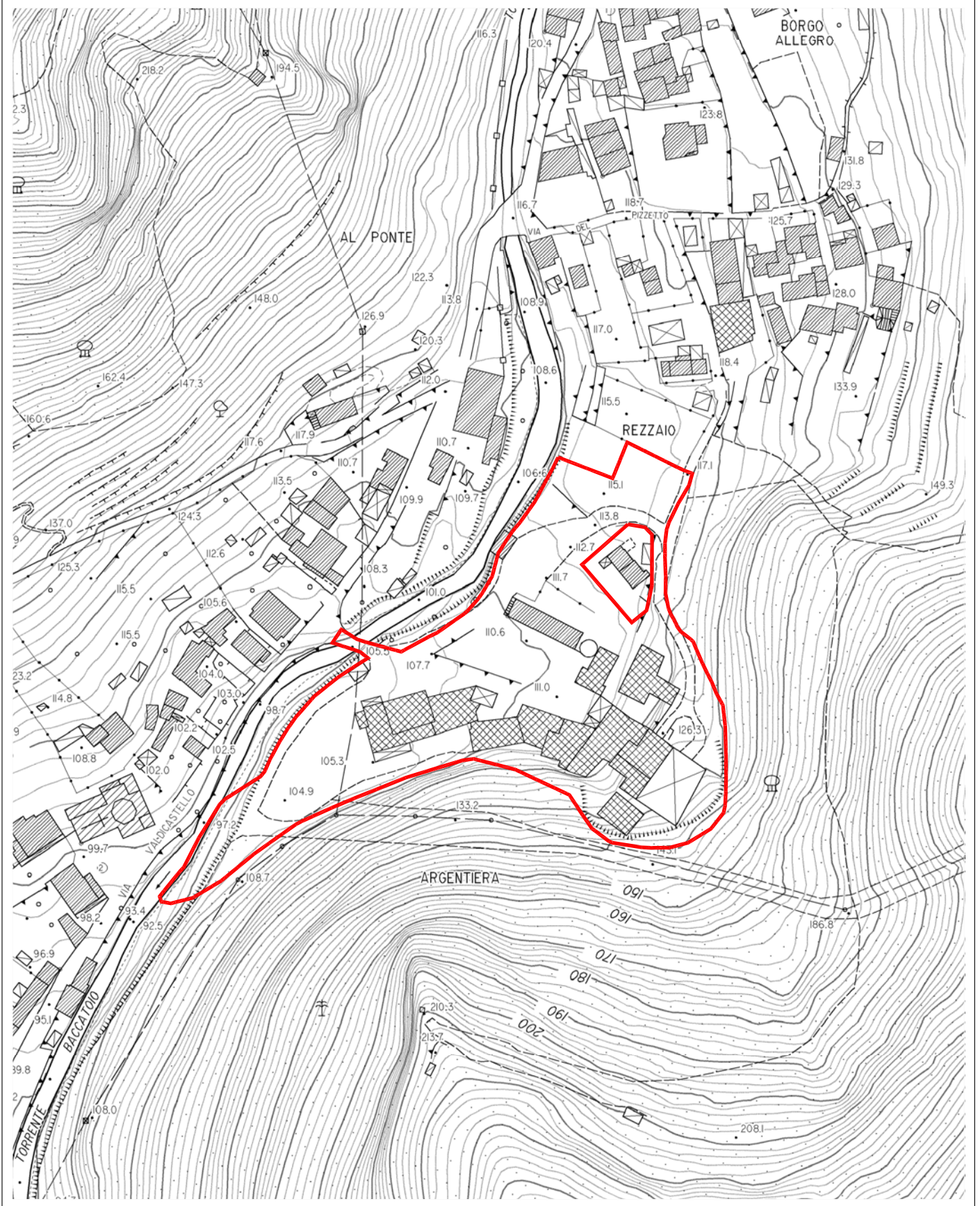


FIG. 2
UBICAZIONE DELL'EX STABILIMENTO EDEM

Scala 1:2.000

 AREA DELL'EX STABILIMENTO DI PRODUZIONE E.D.E.M. (SITO LU1116)



Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

2.2 Morfologia e geomorfologia dell'area

L'area occupata dall'ex stabilimento E.D.E.M. interessa una zona di fondovalle sulla riva sinistra idrografica del Torrente Baccatoio, rialzata rispetto al corso d'acqua di alcuni metri e precisamente da un minimo di circa mt 4,30 ad un massimo di circa mt 10,00 procedendo dal torrente verso il piazzale interno.

L'area di fondovalle presenta anche una non trascurabile acclività da sud-ovest a nord-est, cioè da valle verso monte lungo il corso del Torrente Baccatoio, con quote altimetriche che variano da mt 104,9 (piazzale a valle dell'ex stabilimento) a mt 115,4 (piazzale a monte dell'ex stabilimento di fronte all'edificio precario non riportato nelle cartografie), con una pendenza media di circa 5,2%.

Inoltre i fabbricati più interni si sviluppano su più piani fino ad addossarsi sulle pendici collinari, raggiungendo, con il piazzale di scarico della barite, una quota altimetrica di circa mt 130 slm, cioè sopraelevato di circa 30 metri rispetto al corso del Torrente Baccatoio (vedi fig. 2).

Per quanto riguarda la geomorfologia dell'area, nella zona di fondovalle dove è ubicato quasi tutto l'ex stabilimento industriale non sono presenti fenomeni morfogenici significativi a causa della mancanza di pendenza o della debolissima acclività del sito.

I versanti alle spalle dei fabbricati (direzione est e sud) presentano invece elevata pendenza, ma essendo costituiti da litotipi lapidei del Dominio Toscano (Cataclasiti alla base del Calcare Cavernoso ad elementi di marmi e dolomie) non mostrano particolari problemi di stabilità geomorfologica.

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

Tuttavia un'ampia zona alle spalle dell'ex stabilimento E.D.E.M. è costituita da coltri detritiche, la cui stabilità è potenzialmente precaria, pertanto, siccome i fabbricati sono proprio addossati al versante, non si può escludere un pericolo di movimenti gravitativi che potrebbero interessare direttamente i fabbricati tramite il loro eventuale accumulo di frana.

2.3 La geologia dell'area

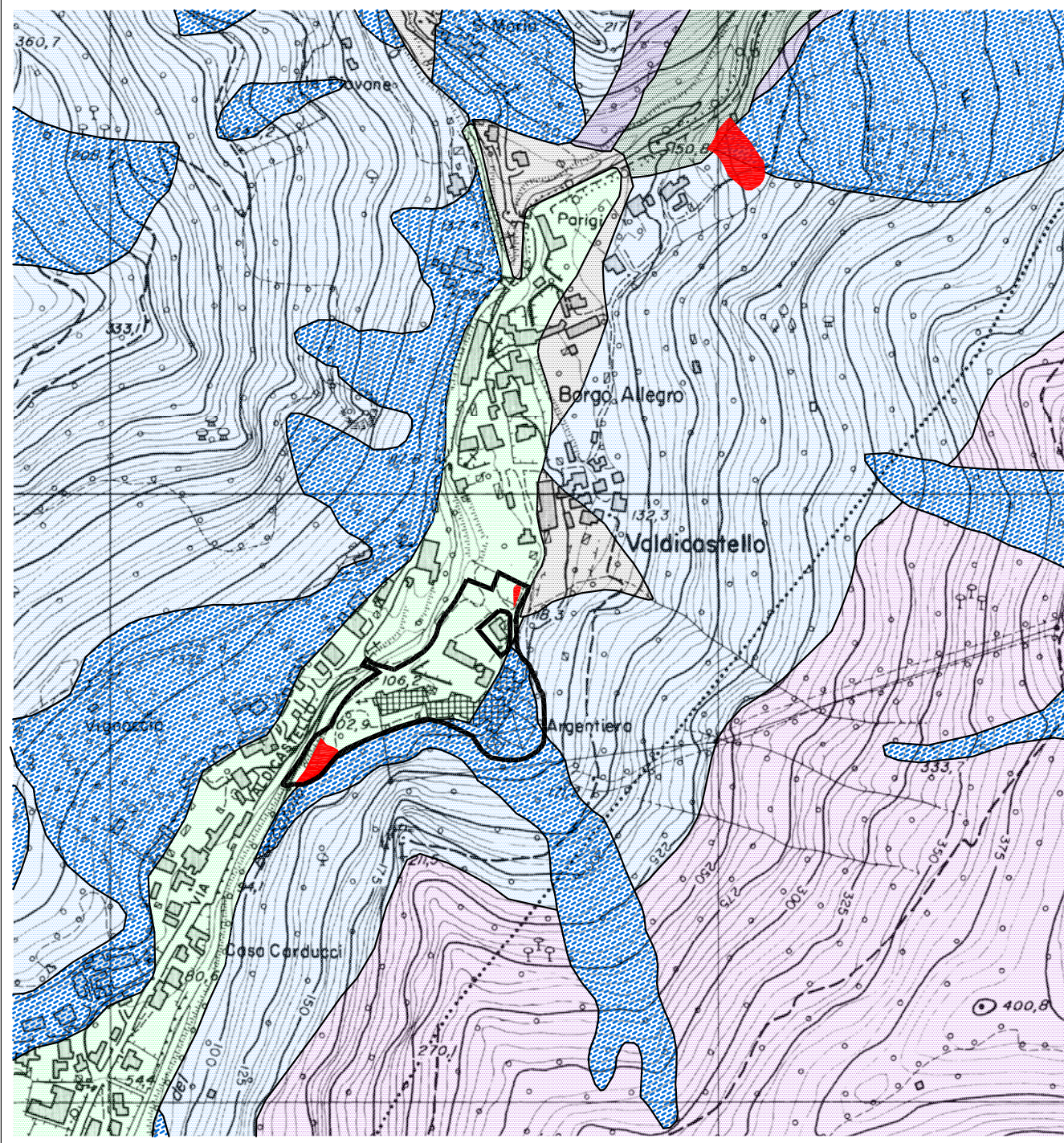
La maggior parte dell'area interessata dal presente Piano di Caratterizzazione è costituita da depositi alluvionali terrazzati (Olocene-Pleistocene) dovuti alle esondazioni del Torrente Baccatoio (vedi fig. 3).

Si tratta di depositi alluvionali prevalentemente a granulometria grossolana ad elementi litoidi calcarei e scistosi, con ciottoli di dimensioni da centimetriche a decimetriche, quasi sempre in matrice limosa.

I depositi alluvionali terrazzati quaternari giacciono in discordanza stratigrafica su formazioni del Dominio Toscano e precisamente sulle brecce di origine tettonica delle Cataclasiti alla base del Calcare Cavernoso ad elementi di marmi e dolomie, appartenenti all'Unità Tettonica della Falda Toscana.

Le stesse Cataclasiti sono presenti anche in affioramento a monte e ai margini nord-orientali del sito interessato dal Piano di Caratterizzazione.

Come già detto nel paragrafo precedente, in un'ampia zona alle spalle dell'ex stabilimento E.D.E.M. le Cataclasiti sono ricoperte da coltri detritiche, costituite in gran parte dello stesso materiale delle Cataclasiti.



Scala 1:5.000

DEPOSITI ANTROPICI ATTUALI



DETRITI DI SCARTO DELLE LAVORAZIONI DI MINIERA

DEPOSITI QUATERNARI



DEPOSITI ALLUVIONALI TERRAZZATI I° ORDINE



DEPOSITI DI CONOIDE



COLTRI DETRITICHE (COMPRESI I DEPOSITI DI FRANA)



DEPOSITI DI ORIGINE CARSICA NELLE CATACASTLITI ALLA BASE DEL CALCARE CAVERNOSO

DOMINIO TOSCANO

UNITA' TETTONICA DELLA "FALDA TOSCANA"



CALCARE CAVERNOSO: CALCARI, DOLOMIE E CALCARI DOLOMITICI GRIGI CON BRECCIE A PREVALENTI ELEMENTI DOLOMITICI (NORICO SUPERIORE). LA FORMAZIONE E' INTERESSATA DA IMPORTANTI FENOMENI CATACLASTICI



CATACLASITI ALLA BASE DEL CALCARE CAVERNOSO AD ELEMENTI DI MARMI E DOLOMIE

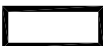
UNITA' TETTONICA AUTOCTONO

BASAMENTO ERCINICO



FILLADI QUARZITICO-MUSCOVITICHE GRIGIO SCURO O GRIGIO VERDASTRE (CAMBIANO - ORDOVICIANO INFERIORE)

FIG. 3
CARTA GEOLOGICA



AREA IN ESAME



*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

2.4 Idrologia ed idrogeologia dell'area

L'idrologia dell'area è rappresentata dal Torrente Baccatoio, che è caratterizzato da un regime chiaramente torrentizio, con portate medie modeste e fortemente influenzato dalle precipitazioni atmosferiche.

Le acque provenienti dalla ex galleria mineraria del Pianello rappresentano le reali sorgenti del Torrente Baccatoio, il quale riceve più a valle, nei pressi del Molino di S.Anna, le acque dell'omonima sorgente (fino a circa 50 l/sec, dato rilevato da misurazioni dirette nel periodo giugno-luglio 2015), da quando quest'ultima non è più emunta per uso acquedottistico.

Immediatamente a valle dell'area mineraria del Pollone il Torrente Baccatoio riceve anche le acque provenienti dalle gallerie minerarie abbandonate.

Tale apporto è quantitativamente modesto, ma di rilevante importanza ai fini dell'inquinamento delle acque fluviali.

L'apporto dell'acqua della sorgente dei Molini di S.Anna (dal 23 settembre 2014) ha cambiato il regime idrologico e le caratteristiche chimiche del torrente a valle della sorgente rispetto ai dati precedenti e quindi anche nell'area dell'ex stabilimento E.D.E.M. del Rezzaio.

Il Torrente Baccatoio immediatamente a valle della sorgente dei Molini di S.Anna presenta portate di circa 70 l/sec anche in periodo estivo, ma in questa stagione allo sbocco della piana alluvionale (zona immediatamente a valle dell'area del Piano di Caratterizzazione) la portata si riduce drasticamente a causa dell'infiltrazione delle acque fluviali nei sedimenti alluvionali e talvolta a Ponte Baccatoio sulla Strada Regionale Sarzanese – Valdera in periodo estivo il torrente risulta quasi asciutto.

Dott. Paolo Castellani

Dott. Stefano Nastasi

Dott. Damiano Guarguaglini

Dott. Annalisa Fontanelli

Dott. Andrea Castellani

I principali affluenti del Torrente Baccatoio a monte dell'area dell'ex stabilimento E.D.E.M. provengono tutti dalla riva destra idrografica; essi sono il Fosso delle Piastre e il Fosso di Montalto o Fosso di Fondo, che a sua volta riceve il Canale di S.Maria.

L'apporto di questi affluenti è nullo in assenza di precipitazioni atmosferiche.

Da un punto di vista idrogeologico le formazioni geologiche che costituiscono l'area in esame presentano caratteristiche di permeabilità in genere elevate o molto elevate.

In particolare è possibile distinguere:

- **Terreni ad elevata permeabilità primaria per porosità ($K > 10^{-6}$ m/sec)**, che sono rappresentati dai depositi alluvionali anche terrazzati; dai detriti e dai terreni di copertura; dai detriti di miniera e dai depositi di conoide, quindi anche dai terreni in cui è posta la quasi totalità dell'area interessata dal presente Piano di Caratterizzazione.
- **Terreni molto permeabili per fratturazione e/o carsismo ($K > 10^{-4}$ m/sec)**, che sono costituiti dal Calcere Cavernoso e dalle Cataclasiti alla base del Calcere Cavernoso ad elementi di marmi e dolomie (queste ultime formazioni geologiche costituenti le aree a monte della zona d'intervento e il bedrock sul quale poggiano i depositi alluvionali).

La misurazione tramite freatimetro elettrico del livello statico nel piezometro installato nel sondaggio geognostico eseguito nell'area della discarica DIS5, ubicata entro il perimetro del presente Piano di Caratterizzazione, mostra una profondità di falda a circa mt -11,90 dal piano campagna (in data 29 settembre 2016).

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

§ 3) LA RICOSTRUZIONE STORICA DELLE ATTIVITA' DELL'EX STABILIMENTO E.D.E.M. DEL REZZAIO

3.1 L'attività mineraria della zona a monte dell'ex stabilimento

E.D.E.M.

Le miniere dell'area a monte dell'ex stabilimento E.D.E.M. sono quelle del complesso minerario di Monte Arsiccio nel Comune di Stazzema e quelle del Pollone nel Comune di Pietrasanta.

In queste aree minerarie le sequenze metamorfiche (soprattutto Filladi e Grezzoni), fino al contatto tettonico con le sovrastanti Unità della Falda Toscana, ospitano una complessa serie di mineralizzazioni che è stata oggetto di un'intensa attività mineraria fin da tempi storici, probabilmente fin dall'epoca etrusca e romana.

In tempi recenti si hanno notizie storiche di escavazioni molto consistenti e continue nel tempo nel corso di tutto il 1800 sia nelle miniere di Monte Arsiccio che in quelle del Pollone.

Successivamente, tra il 1918 e il 1930, ci fu un altro periodo di intensa attività da parte della Società Anonima Miniere dell'Argentiera (S.A.M.A.), che coltivò, tra le altre, le miniere di Valdicastello (Pollone) e di Monte Arsiccio.

Infine nel 1938 la concessione mineraria passò alla società E.D.E.M. (Esercizi Depositi Escavazioni Minerarie), che sfruttò le miniere di piombo argentifero di Valdicastello e di S. Anna e quelle di bario e ferro di Monte Arsiccio e di Buca della Vena, dove veniva estratta barite ematitica, fino al 1989, quando cessò ogni attività.

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

Le principali mineralizzazioni coltivate nell'area in esame sono costituite da una serie di ammassi e corpi filoniani di barite, magnetite, limonite ed ematite associate a masse cospicue di pirite.

Tuttavia negli ultimi anni di attività la società E.D.E.M. ha coltivato le miniere di Monte Arsiccio e del Pollone prevalentemente per l'estrazione della barite, utilizzata per la formazione dei fanghi pesanti necessari per le perforazioni petrolifere, fino a che la concorrenza della barite d'importazione da paesi a mano d'opera a basso costo non ha costretto alla chiusura delle attività estrattive.

3.2 Le attività dell'ex stabilimento E.D.E.M. del Rezzaio

Il prodotto di estrazione ottenuto dai vari livelli di coltivazione delle miniere di Buca della Vena, di Monte Arsiccio e del Pollone veniva trasportato a valle, in tempi remoti tramite vagoncini su rotaie e teleferiche e in tempi più recenti e fino al 1989 su camion e quindi lavorato presso gli impianti che si trovavano nello stabilimento del Rezzaio di Valdicastello.

Al Rezzaio era ed è installato un impianto di arricchimento minerali del tipo "impianto di flottazione" idoneo per separare, dal Tout-venant proveniente dalle vicine miniere denominate Pollone e Monte Arsiccio, la ganga sterile dal prodotto barite e prodotto pirite sfruttando la diversa bagnabilità dei minerali; cioè la loro minore o maggiore predisposizione ad aderire a bolle d'aria create da schiume formate dai saponi immersi nell'acqua messa in agitazione da appositi agitatori verticali (celle di flottazione).

Trattasi di saponi tensioattivi biodegradabili tipo Olio di Pino; Aeroflot; Xantati; Sulfon; Nadar e altri, oltre a regolatori del Ph quali Acido solforico e Silicato di sodio.

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

Quanto sopra perché la Barite e la Pirite in forma microcristallina saccaroide si trovano all'interno del Tout-venant e intimamente legati alla ganga che per la miniera del Pollone era costituita essenzialmente da rocce scistose mentre per la miniera di Monte Arsiccio la ganga era prevalentemente calcarea (grezzoni). La barite ematitica proveniente dalla miniera di Buca della Vena seguiva un altro tipo di trattamento, cioè veniva frantumata in varie granulometrie (dalla sabbia fino a granelli di qualche centimetro di diametro) per renderla commerciabile quale schermante nelle centrali elettronucleari, negli ospedali, negli acceleratori atomici, ecc...

Sostanzialmente la catena di lavorazione per la Barite e la Pirite funzionava nel seguente modo:

1. mediamente arrivava allo stabilimento del Rezzaio un camion al giorno di Tout-venant dalla miniera di Monte Arsiccio e uno dalla miniera del Pollone e un camion di Barite ematitica dalla miniera di Buca della Vena;
2. i camion percorrevano la strada che porta a Valdicastello e all'ex stabilimento E.D.E.M. (dalla miniera del Pollone scendevano fino in loc. Parigi attraverso la strada privata interna e successivamente arrivavano allo stabilimento percorrendo la strada comunale) depositando il Tout Venant sul piazzale di testa ubicato sulla parte più alta dello stabilimento percorrendo un tratto di strada posizionato al margine dello stabilimento ma di proprietà della ex E.D.E.M.; la barite ematitica invece veniva scaricata sul piazzale a quota più bassa in attesa di essere frantumata e vagliata nelle varie granulometrie che il mercato richiedeva. Per quanto riguarda la barite ematitica la produzione non era continua ma venivano fatte delle "campagne" di produzione a seconda della richiesta di mercato.

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

3. Il Tout-venant veniva preso dal cumulo posizionato sul piazzale alto e scaricato all'interno di apposite tramogge per iniziare il ciclo produttivo. Dalla parte sottostante le tramogge, a mezzo di appositi estrattori/classificatori e nastri trasportatori in gomma il Tout-venant veniva fatto passare attraverso tutta una serie di frantoi a mascelle fino a ridurlo ad una granulometria di circa 2/3 centimetri e da qui veniva convogliato e immesso in un mulino rotativo a "palle di ferro" e ridotto ad una granulometria di circa mezzo millimetro. Dal mulino rotativo "a palle" il materiale passava ai classificatori a rastrello e successivamente all'addensatore che serviva per omogeneizzare la miscela che veniva smistata alle due linee di flottazione, quella della Barite e quella della Pirite, al termine delle quali si aveva rispettivamente dalla linea della barite della ganga con Pirite e dalla linea della pirite della ganga con Barite;
4. Successivamente la ganga con la Pirite veniva fatta convogliare nella linea di flottazione per la Pirite mentre la ganga con la Barite nella linea di flottazione della Barite. Da una di queste due linee di flottazione usciva la Pirite e dall'altra la Barite arricchita fino ad ottenere un tenore di circa il 95/97% in BaSO₄, mentre la ganga, con una bassa percentuale di Barite e di Pirite, sotto forma di fanghi residuali veniva convogliata, tramite apposite tubazioni, alle vasche di decantazione di Regnalla;
5. in queste vasche arrivava, dopo la fase di arricchimenti con impianto di flottazione, la ganga di calcare derivata dal materiale proveniente dalle miniere di Monte Arsiccio e la ganga di scisti proveniente dalle miniere del Pollone; entrambe le ganghe avevano residui percentuali di Pirite e di Barite.

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

Nelle vasche avveniva la decantazione dell'acqua, fino a che essa fluiva decantata e per tracimazione nel Torrente Baccatoio.

6. La barite arricchita veniva successivamente fatta convogliare nei mulini pendolari BREDA PM5 che macinavano la barite fino a ridurla ad una granulometria inferiore ai 40 micron per renderla commerciabile quale materia prima avente 4,20 di peso specifico minimo e usata quale materia prima indispensabile per i fanghi di perforazione nelle ricerche petrolifere in varie miscele con la Bentonite. Successivamente la Barite veniva insilata in appositi silos in attesa dell'arrivo di camion cisterna per trasportarla nei luoghi di impiego finale oppure veniva insaccata in sacchetti da 50 Kg e pallettizzata su appositi pancali, oppure insaccata in Big-bag da 1,5 tonnellate cadauno; tutto questo in funzione delle varie necessita di impiego del cliente.

§ 4) GLI ACCERTAMENTI ANALITICI EFFETTUATI NEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEL TORRENTE BACCATOIO

Alcuni punti significativi dell'area esterna all'ex stabilimento E.D.E.M. del Rezzaio, ma interna al sito LU1116 "Rezzaio", sono già stati indagati con accertamenti analitici nel corso del Piano di Caratterizzazione del bacino del Torrente Baccatoio.

Infatti all'interno del perimetro del sito in esame il Piano di Caratterizzazione del bacino del Torrente Baccatoio prevedeva le seguenti indagini ambientali (vedi in dettaglio fig. 4):

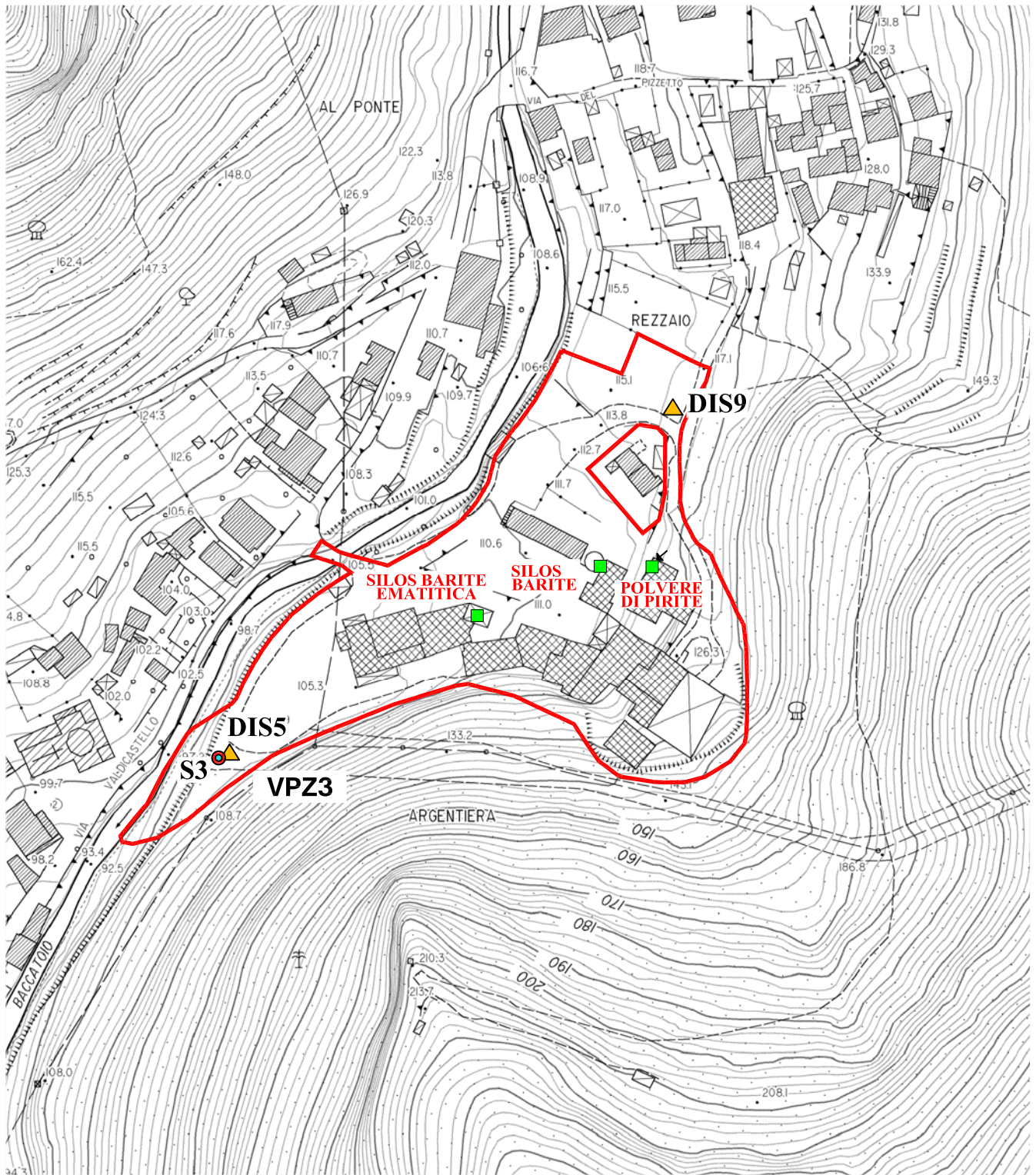







FIG. 4
 CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI GIÀ EFFETTUATE
 NEL CORSO DEL P.D.C. DEL BACINO DEL TORRENTE BACCATOIO

Scala 1:2.000

- DIS5**
 CAMPIONE DI SUOLO DI DISCARICA MINERARIA
- S3**
 CAMPIONE DI SUOLO DI CAROTA DI SONDAGGIO
- VPZ3**
 CAMPIONE DI ACQUE PROFONDE DA PIEZOMETRO
-  CAMPIONE DI MATERIALE RESIDUO
- SILOS BARITE EMATITICA**
 AREA INTERESSATA DAL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE



*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

- 2 campioni ciascuno (a profondità diverse) sui suoli di discarica indicati con le sigle DIS5 e DIS9, in corrispondenza rispettivamente della discarica di Barite ubicata a valle dell'ex stabilimento E.D.E.M. e della piccola discarica di Barite ematitica ubicata immediatamente a nord dell'ex stabilimento E.D.E.M.;

- 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo della profondità di mt 15 indicato con la sigla S3, che è stato attrezzato con piezometro per la misura della profondità di falda e che è stato utilizzato per il prelievo di campioni di terreno e d'acqua, in modo da controllare se si manifesta lisciviazione dei minerali verso valle e verso il Torrente Baccatoio.

I campioni del suolo delle discariche (DIS5 e DIS9) sono stati prelevati dall'Università di Pisa e validati da ARPAT in data gennaio 2015 e ripetuti in data settembre 2015.

Da essi si può notare come nel suolo di discarica DIS5 siano presenti elevate concentrazioni di Zinco, Arsenico, Antimonio, Mercurio, Bario, Piombo e Tallio e in misura minore di Cadmio e Stagno e nel suolo di discarica DIS9 siano presenti elevate concentrazioni di Zinco, Arsenico, Antimonio e Bario e in misura minore di Stagno.

Nelle carote di sondaggio (S3) sono stati prelevati da ARPAT in data 01.08.2016 quattro diversi campioni a quote differenti (da mt 0,00 a mt 1,00; da mt 2,00 a mt 3,00; da mt 5,00 a mt 6,00 e da mt 8,50 a mt 9,00).

Gli stessi campioni sono stati analizzati da ARPAT in data 01.09.2016.

In questi campioni di terreno provenienti dalle carote di sondaggio sono presenti elevate concentrazioni di Arsenico, Antimonio, Bario, Tallio, Piombo e Mercurio e in misura minore di Zinco e di Stagno.

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

Nel piezometro è stato prelevato da ARPAT in data 27/29.09.2016 un campione di acque sotterranee, che è stato analizzato sempre da ARPAT in data 15.11.2016.

Nelle acque provenienti dal piezometro sono presenti elevate concentrazioni di Ferro, Nichel, Piombo e Tallio e in misura minore di Antimonio.

Inoltre sono stati già eseguiti in modo informale dal Comune di Pietrasanta accertamenti analitici del materiale residuale all'interno dei silos di barite e di barite ematitica e di un cumulo di polvere di pirite compresi nell'area del presente Piano di Caratterizzazione.

Dai risultati delle analisi di questi materiali essi risultano tutti come rifiuti e in particolare:

- il materiale residuale all'interno dei silos di barite risulta un rifiuto pericoloso e può essere classificato col seguente codice dell'Elenco Europeo dei rifiuti:

01 03 07* Altri rifiuti contenenti sostanze pericolose prodotte da trattamenti chimici e fisici di minerali metalliferi con le seguenti caratteristiche di pericolosità

HP 5 Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) / Tossicità in caso di aspirazione;

HP 7 Cancerogeno;

HP 10 Tossico per la riproduzione;

- il materiale residuale all'interno dei silos di barite ematitica risulta un rifiuto non pericoloso e può essere classificato col seguente codice dell'Elenco Europeo dei rifiuti:

01 01 01 Rifiuti da estrazione di minerali metalliferi;

- il materiale del cumulo di pirite risulta un rifiuto pericoloso e può essere classificato col seguente codice dell'Elenco Europeo dei rifiuti:

01 03 07* Altri rifiuti contenenti sostanze pericolose prodotte da trattamenti chimici e fisici di minerali metalliferi con caratteristiche di pericolo

HP 7 Cancerogeno.

La stratigrafia del sondaggio geognostico e tutti i risultati analitici di queste indagini ambientali sono riportati nelle tabelle e nei certificati delle pagine seguenti.

DATI ANALITICI DEI SUOLI

SIGLA	DATA	PROFONDITÀ	Li	Be	B	Al	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Sr	Mo	Ag	Cd	Sn	Sb	Ba	Tl	Pb	Th	U	Hg
	gg/mm/aaaa	(m)	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SUOLI																												
2015																												
DIS5_a	01/2015-09/2015	0 - 0,08	93,40	1,27	23,60	28255,00	6990	53,80	691,00	70713,00	12,90	40,10	7,13	467,00	142,00		559,00	9,15	7,64	18,40	4,39	259,00	2414,00	23,30	264,00			7,13
DIS5_b	01/2015-09/2015	0,08 - 0,11	71,80	0,72	18,90	20764,00	6180	39,10	434,00	96102,00	7,31	24,50	9,15	456,00	205,00		561,00	9,94	21,72	4,40	3,59	291,00	2434,00	28,20	402,00			9,15
DIS9_a	01/2015-09/2015	0 - 0,065	9,40	1,51	0,08	3590,00	284,00	33,40	555,00	17312,00	10,70	74,20	30,30	305,00	63,00		639,00	17,08	9,40	0,08	3,13	111,00	2560,00	<0,12	40,00			0,45
DIS9_b	01/2015-09/2015	0,065 - 0,3	9,60	1,67	0,08	4568,00	276,00	40,70	552,00	168593,00	9,88	71,20	33,50	289,00	54,50		637,00	25,99	9,60	0,10	3,00	124,00	2557,00	0,53	50,50			0,82
2016																												
S3_a	01/08/2016	0-1m		<0,1			5,00	1,40	9,90	13600,00	1,00	2,50	4,40	200,00	41,00	0,50				0,70	1,50	108,00	449,00	23,00	314,00			14,00
S3_b	01/08/2016	2-3m		0,80			52,00	27,00	225,00	60340,00	7,80	32,00	22,00	197,00	81,00	1,80				0,70	1,70	79,00	1473,00	18,00	115,00			24,00
S3_c	01/08/2016	5-6m		0,40			25,00	16,00	289,00	79700,00	6,20	21,00	21,00	79,00	225,00	3,90				0,50	1,80	905,00	3293,00	42,00	175,00			106,00
S3_d	01/08/2016	8,5 - 9		0,20			8,20	3,40	153,00	8688,00	5,70	7,90	66,00	153,00	23,00	0,30				0,60	<0,1	8,30	3850,00	1,50	49,00			1,60

DATI ANALITICI DELLE ACQUE PROFONDE

SIGLA	DATA	PROFONDITA' POZZO	QUOTA (s.l.m.)	TH2O	pH	Cond.	O2	Eh	Chlor.	Nitr.	Solph.	Li	Be	B	Al	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Sr	Mo	Ag	Cd	Sn	Sb	Ba	TI	Pb	Th	U	Hg		
	dd/mm/aaaa	m	m (s.l.m.)	°C		µS/cm	mg/L	mV	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L		
POZZI																																							
VPZ3_Bs	27/09/2016	15	102	nm	5,74	nm	nm	nm	17,25	21,73	7889,10																												
VPZ3_J	29/09/2016	15	102	15,70	3,91	7560,00	1,81	305,60	14,10	<-5	7844,00	0,08		200,00	61,00		<-1	29400,00	10120000,00	21,00	50,00	5,90	407,00	1,70	<-0,5		<-1	0,51			0,60	6,40	22,00	52,00				<-0,1	
VPZ3_Iq	29/09/2016	15	102									0,14		300,00	165,00		<-1	268000,00	6380000,00	18,00	43,00	6,50	400,00	1,90	0,50		<-1	0,55	5,60	107,00	23,00	72,00					0,10		

**C.B.A. Chimica Biologia Ambiente**

di Rita M. T. Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico 22 - 55042 Forte dei Marmi LU
Tel.0584.81466 - Fax.0584.783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
PI/CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - R.I. Lucca 19662

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
CERTIFICATO ISO 9001:2008
DA SGS ITALIA N.IT04/1086
ISCRITTO AL N.048 ELENCO REGIONE
TOSCANA L.R. N.9 DEL 09/03/06

RAPPORTO DI PROVA N° 1732-1/16 DEL 25/07/16

Comune di Pietrasanta
Via Marconi, 3
55045 PIETRASANTA (LU)

Descrizione campione	Materiale residuo contenuto all'interno dei silos per solfato di bario al 96-97%					
Luogo di campionamento	Stabilimento ex E.D.E.M. - Valdicastello					
Responsabile campionamento	Tecnico C.B.A. Chimica Biologia Ambiente					
Data campionamento	14/07/2016					
Data ricevimento campione	14/07/2016					
Codice Campione	1732/1 del 14/07/16	Data Inizio Prove	14/07/2016	Data Fine Prove	25/07/2016	
Prova	Risultato	U.M	Metodo di Prova	LQ	Limiti	Rif.
pH	8,0	unità di pH	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985		[2 - 11,5]	UE1272
RESIDUO a 105° C	97	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984			
RESIDUO INSOLUBILE IN ACQUA REGIA (HNO3+HCl)	84	%	Attacco acido a caldo e filtrazione residuo		-	
ANTIMONIO	69	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	5	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-36-0	Cod. Pericoli: H302;H332;H411					
ARSENICO	44	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	5	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-38-2	Cod. Pericoli: H410;H331;H301;H400;H350;H300-2					
BARIO	641	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	0,5	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-39-3	Cod. Pericoli: H261;H315;H319;H335;H302;H332;H272					
CADMIO	28	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 7010 2007	1	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-43-9	Cod. Pericoli: H250;H330-2;H341;H350;H361;H372;H400;H410;H340;H360;H301					
CROMO TOTALE	NV	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-47-3	Cod. Pericoli: H334;H319;H400;H410;H317					
FERRO	23174	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10		
MERCURIO	8,1	mg/Kg	EPA 7473 2007	1	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7439-97-6	Cod. Pericoli: H372;H330-2;H410;H360;H400					
NICHEL	NV	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-02-0	Cod. Pericoli: H317;H350;H372;H413;H412;H334;H302;H332;H341;H360;H400;H410					
PIOMBO	14158	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7439-92-1	Cod. Pericoli: H373;H360;H332;H302;H410;H400;H272;H350;H351;H372					
RAME	45	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-50-8	Cod. Pericoli: H412;H411;H400;H302;H301					
TALLIO	NV+	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 7010 2007	1	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-28-0	Cod. Pericoli: H373;H413;H300-2;H330-2;H411					
ZINCO	2683	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-66-6	Cod. Pericoli: H260;H250;H400;H410;H314;H302;H318;H319;H315;H272;H335					
IDROCARBURI C10-C40	50	mg/Kg	UNI EN 14039:2005	50	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 8012-95-1	Cod. Pericoli: H304					

**C.B.A. Chimica Biologia Ambiente**

di Rita M. T. Grassi & C. s.a.s. - via G.B. Vico 22 - 55042 Forte dei Marmi LU
 Tel.0584.81466 - Fax.0584.783235 - info@cba-analisi.it - www.cba-analisi.it
 P.I./CF IT 01394490468 - CCIAA Lucca REA 138325 - R.I. Lucca 19662

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
 CERTIFICATO ISO 9001:2008
 DA SGS ITALIA N.IT04/1086
 ISCRITTO AL N.048 ELENCO REGIONE
 TOSCANA L.R. N.9 DEL 09/03/06

RAPPORTO DI PROVA N° 1723-1/16 DEL 26/07/16

Comune di Pietrasanta
 Via Marconi, 3
 55045 PIETRASANTA (LU)

Descrizione campione	Campione medio del materiale residuo contenuto all'interno dei silos per la barite ematitica (quattro silos affiancati)
Luogo di campionamento	Stabilimento ex E.D.E.M. - Valdicastello
Responsabile campionamento	Tecnico C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
Data campionamento	13/07/2016
Data ricevimento campione	13/07/2016

Codice Campione 1723/1 del 13/07/16 **Data Inizio Prove** 13/07/2016 **Data Fine Prove** 25/07/2016

Prova	Risultato	U.M	Metodo di Prova	LQ	Limiti	Rif.
pH	6,9	unità di pH	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985		[2 - 11,5]	UE1272
RESIDUO a 105° C	97	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984			
RESIDUO INSOLUBILE IN ACQUA REGIA (HNO3+HCl)	53	%	Attacco acido a caldo e filtrazione residuo		-	
ANTIMONIO	213	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	5	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-36-0	Cod. Pericoli: H302;H332;H411					
ARSENICO	15	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	5	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-38-2	Cod. Pericoli: H410;H331;H301;H400;H350;H300-2					
BARIO	111	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	0,5	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-39-3	Cod. Pericoli: H261;H315;H319;H335;H302;H332;H272					
CADMIO	31	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 7010 2007	1	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-43-9	Cod. Pericoli: H250;H330-2;H341;H350;H361;H372;H400;H410;H340;H360;H301					
CROMO TOTALE	53	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-47-3	Cod. Pericoli: H334;H319;H400;H410;H317					
FERRO	153643	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10		
MERCURIO	2,6	mg/Kg	EPA 7473 2007	1	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7439-97-6	Cod. Pericoli: H372;H330-2;H410;H360;H400					
NICHEL	53	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-02-0	Cod. Pericoli: H317;H350;H372;H413;H412;H334;H302;H332;H341;H360;H400;H410					
PIOMBO	NV	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7439-92-1	Cod. Pericoli: H373;H360;H332;H302;H410;H400;H272;H350;H351;H372					
RAME	23	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-50-8	Cod. Pericoli: H412;H411;H400;H302;H301					
TALLIO	NV	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 7010 2007	1	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-28-0	Cod. Pericoli: H373;H413;H300-2;H330-2;H411					
ZINCO	228	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-66-6	Cod. Pericoli: H260;H250;H400;H410;H314;H302;H318;H319;H315;H272;H335					
IDROCARBURI C10-C40	NV	mg/Kg	UNI EN 14039:2005	50	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 8012-95-1	Cod. Pericoli: H304					



C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
 di Rita M. T. Grassi & C. s.a.s. · via G.B. Vico 22 · 55042 Forte dei Marmi LU
 Tel.0584.81466 · Fax.0584.783235 · info@cba-analisi.it · www.cba-analisi.it
 P.I./CF IT 01394490468 · CCIAA Lucca REA 138325 · R.I. Lucca 19662

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
 CERTIFICATO ISO 9001:2008
 DA SGS ITALIA N.IT04/1086
 ISCRITTO AL N.048 ELENCO REGIONE
 TOSCANA L.R. N.9 DEL 09/03/06

RAPPORTO DI PROVA N° 1724-1/16 DEL 26/07/16

Comune di Pietrasanta
 Via Marconi, 3
 55045 PIETRASANTA (LU)

Descrizione campione Pirite in polvere da flottazione
Luogo di campionamento Stabilimento ex E.D.E.M. - Valdicastello
Responsabile campionamento Tecnico C.B.A. Chimica Biologia Ambiente
Data campionamento 13/07/2016
Data ricevimento campione 13/07/2016

Codice Campione 1724/1 del 13/07/16 **Data Inizio Prove** 13/07/2016 **Data Fine Prove** 20/07/2016

Prova	Risultato	U.M	Metodo di Prova	LQ	Limiti	Rif.
pH	2,4	unità di pH	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985		[2 - 11,5]	UE1272
RESIDUO a 105° C	90	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984			
RESIDUO INSOLUBILE IN ACQUA REGIA (HNO3+HCl)	5	%	Attacco acido a caldo e filtrazione residuo		-	
ANTIMONIO	918	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	5	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-36-0	Cod. Pericoli: H302;H332;H411					
ARSENICO	186	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	5	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-38-2	Cod. Pericoli: H410;H331;H301;H400;H350;H300-2					
BARIO	1,9	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	0,5	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-39-3	Cod. Pericoli: H261;H315;H319;H335;H302;H332;H272					
CADMIO	54	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 7010 2007	1	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-43-9	Cod. Pericoli: H250;H330-2;H341;H350;H361;H372;H400;H410;H340;H360;H301					
CROMO TOTALE	NV	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-47-3	Cod. Pericoli: H334;H319;H400;H410;H317					
FERRO	283860	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10		
MERCURIO	52	mg/Kg	EPA 7473 2007	1	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7439-97-6	Cod. Pericoli: H372;H330-2;H410;H360;H400					
NICHEL	56	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-02-0	Cod. Pericoli: H317;H350;H372;H413;H412;H334;H302;H332;H341;H360;H400;H410					
PIOMBO	1085	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7439-92-1	Cod. Pericoli: H373;H360;H332;H302;H410;H400;H272;H350;H351;H372					
RAME	28	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-50-8	Cod. Pericoli: H412;H411;H400;H302;H301					
TALLIO	158	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 7010 2007	1	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-28-0	Cod. Pericoli: H373;H413;H300-2;H330-2;H411					
ZINCO	78	mg/Kg	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	10	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 7440-66-6	Cod. Pericoli: H260;H250;H400;H410;H314;H302;H318;H319;H315;H272;H335					
IDROCARBURI C10-C40	NV	mg/Kg	UNI EN 14039:2005	50	v. cod pericoli	UE1272
CAS: 8012-95-1	Cod. Pericoli: H304					

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

§ 5) MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO

5.1 Componenti del Modello Concettuale

Per costruire il modello concettuale del sito è necessario acquisire informazioni e caratterizzare tutti gli elementi che lo costituiscono. Essi sono:

- le possibili sorgenti di contaminazione;
- i recettori potenzialmente esposti alla contaminazione (bersagli);
- le potenziali vie di migrazione della contaminazione ed i percorsi di esposizione ai contaminanti.

5.2 Individuazione delle potenziali aree critiche e sorgenti di contaminazione

In base a quanto rilevato nel corso delle nostre indagini e a seguito della conoscenza dei luoghi e della situazione attuale dell'ex stabilimento E.D.E.M., riteniamo che le zone potenzialmente critiche siano le seguenti:

1. tutto il piazzale esterno a sud-ovest dell'ex stabilimento, indicato con il n° 1 nella fig. 5 (vedi anche la foto in fig. 6), dove sono possibili sotterramenti di materiali inquinanti nel sottosuolo, che potrebbero contaminare la falda;
2. il deposito di oli e l'area antistante ad esso, indicata con il n° 2 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 6), dove sono evidenti sversamenti nel suolo e sottosuolo;
3. i silos di barite ematitica e l'area sottostante ed intorno ad essi, indicata con il n° 3 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 7), dove è presente il residuo di materiale all'interno dei contenitori e dove sono possibili inquinamenti di suolo;



AREA INTERESSATA DAL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Scala 1:1.000



1	Tutto il piazzale esterno a sud-ovest dell'ex stabilimento, dove sono possibili sotterranei di materiali inquinanti nel sottosuolo, che potrebbero contaminare la falda.
2	Il deposito di oli e l'area antistante ad esso, dove sono evidenti sversamenti nel suolo e sottosuolo.
3	I silos di barite ematitica e l'area sottostante ed intorno ad essi, dove è presente il residuo di materiale all'interno dei contenitori e dove sono possibili inquinamenti di suolo.
4	I silos della barite e l'area sottostante ed intorno ad essi, dove è presente il residuo di materiale all'interno dei contenitori e dove sono possibili inquinamenti di suolo.
5	L'area della cisterna di benzina per autotrazione, dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo.
6	L'area della cisterna di gasolio per autotrazione, dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo.
7	Il piano calpestio degli edifici produttivi, dove sono possibili inquinamenti del suolo e sottosuolo.
8	Il piazzale interno dello stabilimento, dove sono possibili inquinamenti del suolo, del sottosuolo e della falda.
9	L'area della cisterna di nafta posta nella parte alta dello stabilimento sul lato della strada di accesso al piazzale alto, dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo.
10	L'area interna allo stabilimento, dove sono presenti fanghi residuali, che dovranno essere analizzati per controllare se contengono sostanze inquinanti.
11	L'area della cisterna di nafta nera posta nella parte alta dello stabilimento oltre il piazzale alto, dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo ed inquinamenti del suolo.
12	Due cumuli di polvere di barite e pirite e le aree adiacenti ad essi, sui quali è necessario prendere campioni del materiale ed eseguire analisi per controllare gli eventuali inquinamenti.
13	La galleria posta più a sud delle due scavate nella parete rocciosa alle spalle del piazzale alto, dove sono conservati alcuni bidoni arrugginiti, apparentemente vuoti, e il cui fondo è costituito da suolo melmoso, che deve essere analizzato per controllare la presenza di sostanze inquinanti.
14	La galleria posta più a nord delle due scavate nella parete rocciosa alle spalle del piazzale alto, dove sono conservati alcuni bidoni contenenti saponi ed altri liquidi per le lavorazioni e il cui fondo è costituito da suolo, che deve essere analizzato per controllare la presenza di sostanze inquinanti.
15	Il piazzale alto, dove sono possibili inquinamenti del suolo e del sottosuolo, a seguito del traffico dei camion che scaricavano la barite estratta in miniera.
16	L'area della cisterna interrata di silicato di sodio da 6 tonnellate (non visibile dalla superficie).
17	L'area dove è presente un accumulo di polvere di pirite, ubicata dietro i silos della barite;
18	L'area dove è posta la cisterna (probabilmente vuota) di acido solforico, ubicata lungo la strada che sale al piazzale alto.

FIG. 5
CARTA DI UBICAZIONE DELLE POTENZIALI AREE CRITICHE



PIAZZALE ESTERNO A SUD-OVEST DELLO STABILIMENTO



DEPOSITO OLI

FIG. 6



I SILOS DI BARITE EMATITICA



I SILOS DI BARITE

FIG. 7

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

4. i silos della barite e l'area sottostante ed intorno ad essi, indicato con il n° 4 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 7), dove è presente il residuo di materiale all'interno dei contenitori e dove sono possibili inquinamenti di suolo;
5. l'area della cisterna di benzina per autotrazione, indicata con il n° 5 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 8), dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo;
6. l'area della cisterna di gasolio per autotrazione, indicata con il n° 6 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 8), dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo;
7. il piano calpestio degli edifici produttivi, indicato con il n° 7 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 9), dove sono possibili inquinamenti del suolo e sottosuolo;
8. il piazzale interno dello stabilimento, indicato con il n° 8 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 9), dove sono possibili inquinamenti del suolo, del sottosuolo e della falda;
9. l'area della cisterna di nafta posta nella parte alta dello stabilimento sul lato della strada di accesso al piazzale alto, indicata con il n° 9 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 10), dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo;
10. l'area interna allo stabilimento indicata con il n° 10 nella fig. 5, dove sono presenti fanghi residuali (vedi la foto nella fig. 10), che dovranno essere analizzati per controllare se contengono sostanze inquinanti;
11. l'area della cisterna di nafta nera posta nella parte alta dello stabilimento oltre il piazzale alto, indicata con il n° 11 nella fig. 5, dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo ed inquinamenti del suolo (vedi le foto nella fig. 11);



L'AREA DELLA CISTERNA DI BENZINA



L'AREA DELLA CISTERNA DI GASOLIO

FIG. 8



IL PIANO CALPESTIO DEGLI EDIFICI PRODUTTIVI



IL PIAZZALE INTERNO DELLO STABILIMENTO

FIG. 9



LA CISTERNA DI NAFTA



FANGHI RESIDUALI ALL'INTERNO DELLO STABILIMENTO

FIG. 10



LA CISTERNA DI NAFTA NERA



PAVIMENTO E SUOLO INTORNO ALLA CISTERNA DI NAFTA NERA

FIG. 11

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

12. due cumuli di polvere di barite e pirite e le aree adiacenti ad essi, indicati con il n° 12 nella fig. 5 (vedi anche le foto nella fig. 12), sui quali è necessario prendere campioni del materiale ed eseguire analisi per controllare gli eventuali inquinamenti;
13. la galleria posta più a sud delle due scavate nella parete rocciosa alle spalle del piazzale alto, indicata con il n° 13 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 13), dove sono conservati alcuni bidoni arrugginiti, apparentemente vuoti, e il cui fondo è costituito da suolo melmoso, che deve essere analizzato per controllare la presenza di sostanze inquinanti;
14. la galleria posta più a nord delle due scavate nella parete rocciosa alle spalle del piazzale alto, indicata con il n° 14 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 13), dove sono conservati alcuni bidoni contenenti saponi ed altri liquidi per le lavorazioni e il cui fondo è costituito da suolo, che deve essere analizzato per controllare la presenza di sostanze inquinanti;
15. il piazzale alto, indicato con il n° 15 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 14), dove sono possibili inquinamenti del suolo e del sottosuolo, a seguito del traffico dei camion che scaricavano la barite estratta in miniera;
16. l'area della cisterna interrata di silicato di sodio da 6 tonnellate (non visibile dalla superficie), indicata con il n° 16 nella fig. 5;
17. Il magazzino a piano terreno dove è presente un accumulo di polvere di pirite, indicata con il n° 17 nella fig. 5 (vedi le foto nella fig. 15), ubicata dietro i silos della barite;



CUMULO DI POLVERE DI BARITE E PIRITE



CUMULO DI POLVERE DI BARITE E PIRITE

FIG. 12



GALLERIA CON BIDONI ARRUGGINITI (VUOTI?)



GALLERIA CON BIDONI DI SAPONI E ALTRI LIQUIDI

FIG. 13



IL PIAZZALE ALTO



LA CISTERNA DI ACIDO SOLFORICO (VUOTA?)

FIG. 14



POLVERE DI PIRITE



FIG. 15

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

18. l'area dove è posta la cisterna (probabilmente vuota) di acido solforico, indicata con il n° 18 nella fig. 5 (vedi anche la foto nella fig. 14), ubicata lungo la strada che sale al piazzale alto.

Oltre alle potenziali aree critiche e sorgenti di contaminazione sopraindicate, all'interno del perimetro del presente Piano di Caratterizzazione sono comprese anche le due discariche minerarie DIS5 e DIS9, le quali non vengono caratterizzate, in quanto esse sono già state oggetto di progetto di messa in sicurezza permanente e per le quali sono imminenti i lavori esecutivi.

5.3 Recettori della contaminazione

Viste le caratteristiche del sito, i bersagli potenzialmente esposti alla contaminazione sono:

1. il suolo dell'area dell'ex stabilimento E.D.E.M., soprattutto in corrispondenza delle potenziali aree critiche e delle sorgenti di contaminazione;
2. il sottosuolo delle aree adiacenti alle cisterne interrato di combustibili e quello del piazzale esterno a sud-ovest dell'ex stabilimento (e forse degli altri piazzali), dove è possibile la presenza di sotterramenti di materiali inquinanti;
3. le acque superficiali del Torrente Baccatoio a seguito di una possibile lisciviazione o dilavamento degli inquinanti dal suolo e sottosuolo;
4. la falda presente nel sottosuolo dell'area;
5. i residenti della zona, sia come bersagli diretti in quanto potenziali frequentatori di alcune parti dell'area rimaste sempre accessibili, che come bersagli indiretti, in quanto potenziali utilizzatori delle acque sia superficiali che profonde ad uso civile ed agricolo e dei prodotti del suolo.

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

5.4 Percorsi di esposizione potenzialmente attivi

I percorsi di esposizione potenzialmente attivi associati alle sorgenti di contaminazione descritte nel paragrafo 5.2, suddivisi per tipo di recettore individuato nel paragrafo precedente sono:

1. Recettore suolo e sottosuolo

Associati alla risorsa idrica superficiale:

- Trasporto e migrazione verso il suolo

Associati alla falda:

- Infiltrazione verso il sottosuolo

2. Recettore acque superficiali

Associati al suolo:

- Dilavamento suolo e migrazione verso la risorsa idrica superficiale

Associati alla falda:

- Migrazione verso la risorsa idrica superficiale (corso d'acqua drenante)

3. Recettore falda

Associati al suolo e sottosuolo:

- Dilavamento suolo e migrazione verso la falda

Associati alla risorsa idrica superficiale:

- Migrazione verso la falda (fiume alimentante)

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

4. Recettore esseri umani sul posto (sia bambini che adulti)

Associati al suolo:

- Ingestione di suolo o di eventuali prodotti provenienti dal suolo
- Contatto dermico
- Inalazione di polveri

Associati alla risorsa idrica superficiale:

- Ingestione
- Contatto dermico

Associati alla falda:

- Ingestione
- Contatto dermico

5.5 Obiettivi della caratterizzazione

Le matrici ambientali da caratterizzare, cioè suolo e sottosuolo, acque superficiali e acque di falda avranno i seguenti obiettivi di bonifica:

- per le matrici solide, cioè il suolo e il sottosuolo, devono essere considerate le CSC previste dalla Tabella 1 Allegato 5 Titolo V Parte quarta del D.L. 152/2006;
- per le acque superficiali saranno utilizzati i parametri previsti dal D.L. 260/2010;
- per le acque sotterranee devono essere considerate le CSC riportate nella Tabella 2 Allegato 5 Titolo V Parte quarta del D.L. 152/2006.

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

§ 6) PIANO DI INDAGINI AMBIENTALI

6.1 Area da caratterizzare

Come già detto, l'area da caratterizzare riguarda il sito dell'ex stabilimento di produzione delle miniere E.D.E.M. ubicato in Loc. Rezzaio a Valdicastello nel Comune di Pietrasanta (vedi fig. 5).

In particolare l'area comprende tutti gli edifici produttivi dismessi della ex società E.D.E.M., nonché i piazzali interni ed esterni allo stabilimento, le strade di accesso e di manovra, le zone dove sono presenti depositi di materiale di lavorazione e dei serbatoi di idrocarburi e le gallerie di deposito di bidoni dismessi contenenti liquidi vari.

Come già detto, all'interno dell'area perimetrata sono presenti due piccole discariche minerarie, che tuttavia non vengono considerate nella presente caratterizzazione, in quanto esse sono già state oggetto di progetti di messa in sicurezza permanente, che sono stati definitivamente approvati e per i quali è in corso la gara d'appalto per l'assegnazione e quindi la realizzazione dei lavori esecutivi.

Inoltre all'interno del perimetro dell'area da caratterizzare si trova un edificio di civile abitazione, che è stato escluso dalla presente indagine.

6.2 Tipologia ed ubicazione delle indagini conoscitive

In base alla conoscenza dettagliata delle potenziali aree critiche e delle possibili fonti di inquinamento, le indagini conoscitive avranno come obiettivo di verificare l'esistenza di inquinamento nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee; di definire l'eventuale grado di inquinamento e la sua estensione volumetrica e di individuare e delimitare le aree interessate da eventuali interramenti di rifiuti.

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

Inoltre cercheremo di individuare le possibili vie di dispersione e migrazione degli inquinanti dalle fonti verso i potenziali ricettori; di ottenere i parametri necessari a condurre nel dettaglio l'analisi di rischio sito specifica e di individuare i possibili ricettori.

In base a questi obiettivi e alla localizzazione delle aree più vulnerabili e delle fonti di contaminazione, riteniamo che per una corretta caratterizzazione sia necessario effettuare indagini conoscitive con ubicazione ragionata; tuttavia nei piazzali esterni ed interni all'ex stabilimento E.D.E.M., viste le loro dimensioni tutt'altro che trascurabili, sarà necessaria anche un'ubicazione sistematica delle indagini conoscitive, aiutata da una preventiva campagna geofisica (tomografie elettriche con restituzione tridimensionale), che consentirà di ubicare le indagini geognostiche con maggiore certezza di risultato.

In base a queste considerazioni e agli obiettivi da raggiungere si prevede di realizzare in dettaglio le seguenti indagini (per la loro ubicazione vedi fig. 16):

- esecuzione di 9 stendimenti di tomografie geoelettriche (tre per ciascun piazzale), rispettivamente nel piazzale esterno allo stabilimento ex E.D.E.M. prospiciente il Torrente Baccatoio; nel piazzale interno di fronte all'edificio degli ex uffici e nel piazzale superiore dove avveniva lo scaricamento del materiale minerario dai camion provenienti dalle miniere. In base ai risultati delle tomografie elettriche, cioè all'individuazione di zone a resistività anomala, sarà decisa l'ubicazione definitiva dei sondaggi geognostici e dei saggi previsti nei tre piazzali;
- esecuzione di 2 sondaggi a carotaggio continuo della profondità di mt 15,00 (la cui ubicazione riportata in fig. 16 è indicativa e potrà essere corretta in base ai risultati delle tomografie elettriche) attrezzati con piezometro per la misura del livello di falda e per il prelievo di campioni d'acqua;



1	Tutto il piazzale esterno a sud-ovest dell'ex stabilimento, dove sono possibili sotterranei di materiali inquinanti nel sottosuolo, che potrebbero contaminare la falda.
2	Il deposito di oli e l'area antistante ad esso, dove sono evidenti sversamenti nel suolo e sottosuolo.
3	I silos di barite ematitica e l'area sottostante ed intorno ad essi, dove è presente il residuo di materiale all'interno dei contenitori e dove sono possibili inquinamenti di suolo.
4	I silos della barite e l'area sottostante ed intorno ad essi, dove è presente il residuo di materiale all'interno dei contenitori e dove sono possibili inquinamenti di suolo.
5	L'area della cisterna di benzina per autotrazione, dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo.
6	L'area della cisterna di gasolio per autotrazione, dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo.
7	Il piano calpestio degli edifici produttivi, dove sono possibili inquinamenti del suolo e sottosuolo.
8	Il piazzale interno dello stabilimento, dove sono possibili inquinamenti del suolo, del sottosuolo e della falda.
9	L'area della cisterna di nafta posta nella parte alta dello stabilimento sul lato della strada di accesso al piazzale alto, dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo.
10	L'area interna allo stabilimento, dove sono presenti fanghi residuali, che dovranno essere analizzati per controllare se contengono sostanze inquinanti.
11	L'area della cisterna di nafta nera posta nella parte alta dello stabilimento oltre il piazzale alto, dove sono possibili sversamenti nel sottosuolo ed inquinamenti del suolo.
12	Due cumuli di polvere di barite e pirite e le aree adiacenti ad essi, sui quali è necessario prendere campioni del materiale ed eseguire analisi per controllare gli eventuali inquinamenti.
13	La galleria posta più a sud delle due scavate nella parete rocciosa alle spalle del piazzale alto, dove sono conservati alcuni bidoni arrugginiti, apparentemente vuoti, e il cui fondo è costituito da suolo melmoso, che deve essere analizzato per controllare la presenza di sostanze inquinanti.
14	La galleria posta più a nord delle due scavate nella parete rocciosa alle spalle del piazzale alto, dove sono conservati alcuni bidoni contenenti saponi ed altri liquidi per le lavorazioni e il cui fondo è costituito da suolo, che deve essere analizzato per controllare la presenza di sostanze inquinanti.
15	Il piazzale alto, dove sono possibili inquinamenti del suolo e del sottosuolo, a seguito del traffico dei camion che scaricavano la barite estratta in miniera.
16	L'area della cisterna interrata di silicato di sodio da 6 tonnellate (non visibile dalla superficie).
17	L'area dove è presente un accumulo di polvere di pirite, ubicata dietro i silos della barite;
18	L'area dove è posta la cisterna (probabilmente vuota) di acido solforico, ubicata lungo la strada che sale al piazzale alto.

* SONDAGGIO GEOGNOSTICO DELLA PROFONDITA' DI MT 15 ATTREZZATO CON PIEZOMETRO

* SAGGIO GEOGNOSTICO CON ESCAVATORE MECCANICO

▲ PRELIEVO DI CAMPIONE SU SUOLI E CUMULI

▲ PRELIEVO DI CAMPIONE DI ACQUA DAL BACCATOIO PER EVENTUALI INQUINANTI DA IDROCARBURI E METALLI PESANTI

— STENDIMENTO DI TOMOGRAFIA ELETTRICA

* L'UBICAZIONE DEI SONDAGGI E DEI SAGGI NELLE AREE DEI PIAZZALI SARA' DECISA DEFINITIVAMENTE SOLO DOPO I RISULTATI DELLE TOMOGRAFIE ELETTRICHE

□ AREA INTERESSATA DAL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

FIG. 16
CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI AMBIENTALI

Scala 1:1.000



Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

- esecuzione di 29 saggi con escavatore meccanico della profondità di almeno 3 metri (la cui ubicazione nei tre piazzali riportata in fig. 16 è indicativa e potrà essere corretta in base ai risultati delle tomografie elettriche, mentre le altre ubicazioni sono definitive);
- prelievo di 10 campioni di suolo, polveri e materiale residuale di lavorazione in corrispondenza dei silos di barite e barite ematitica, dei cumuli di polveri di pirite e barite e all'interno di una galleria scavata nella parete rocciosa alle spalle del piazzale alto (non accessibile a mezzi meccanici, perché l'ingresso è chiuso da un muro);
- prelievo di spezzoni delle carote di sondaggio in numero congruo (minimo tre spezzoni per ciascun sondaggio e comunque almeno uno spezzone per ciascun cambio litologico) per le opportune analisi chimiche del terreno indagato per mezzo dei sondaggi;
- prelievo di campioni di terreno nei saggi geognostici, indicativamente ogni metro di profondità per le opportune analisi chimiche del terreno indagato per mezzo dei saggi;
- prelievo di campioni di acqua di falda dai due piezometri per le opportune analisi chimiche;
- prelievo di 3 campioni di acqua del Torrente Baccatoio in corrispondenza dell'area in esame per verificare se la percolazione o la lisciviazione degli agenti inquinanti dell'area dell'ex stabilimento E.D.E.M. possa determinare inquinamenti particolari delle acque superficiali*.

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

** Sappiamo che l'inquinamento delle acque del Torrente Baccatoio proviene dalle gallerie minerarie dismesse, ma non si possono escludere ulteriori inquinamenti, soprattutto di idrocarburi o di metalli pesanti provenienti dall'area dell'ex stabilimento E.D.E.M., pertanto riteniamo importante il prelievo di alcuni campioni delle acque del torrente immediatamente a monte e a valle delle cisterne e dei piazzali dell'ex E.D.E.M., quanto meno per escludere tale ipotesi.*

Per quanto riguarda i campionamenti e le susseguenti analisi, sia dei terreni, che dei suoli, delle polveri e delle acque, essi saranno eseguiti direttamente da ARPAT o da uno specifico laboratorio accreditato incaricato dal Comune di Pietrasanta e validati da ARPAT.

6.3 Modalità di esecuzione delle indagini e dei campionamenti

6.3.1 Esecuzione dei sondaggi e dei saggi geognostici

I sondaggi geognostici saranno eseguiti mediante carotaggio continuo a rotazione a secco del diametro di mm 101.

Il piezometro dovrà avere tubazione in pvc di diametro idoneo per permettere l'introduzione dell'apposita pompa per lo spurgo e il prelievo delle acque.

I saggi geognostici dovranno raggiungere una profondità minima di mt 3,00 dal piano campagna e pertanto per la loro esecuzione deve essere usato un escavatore meccanico di almeno 4 tonnellate e mezzo, che può raggiungere profondità di mt 3,50 in terreni non eccessivamente resistenti.

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

Nelle zone dove non c'è problema di spazio (p.e. nei piazzali) si consiglia di utilizzare un escavatore da 10 tonnellate, che può raggiungere profondità di mt 4,00 dal piano campagna.

6.3.2. Campionamento dei terreni (carote dei sondaggi e saggi geognostici)

Per i campioni di terreno sarà effettuato un campionamento manuale, tenendo sempre presente che dovrà essere determinata la concentrazione delle sostanze inquinanti per strati omogenei dal punto di vista litologico.

Pertanto nelle carote di sondaggio sarà prelevato un campione almeno ogni 5 metri di carotaggio e comunque almeno un campione per ogni cambio litologico significativo.

Quindi i campioni in ciascun sondaggio dovranno essere in numero non inferiore a 3.

Si tratterà in ogni caso di campioni medi, che dovranno essere ottenuti secondo il metodo della quartatura, operando sempre con attrezzatura ben pulita.

Per i campioni di terreno provenienti dai saggi con escavatore meccanico, si dovrà prevedere un campione ogni metro di scavo, pertanto un numero minimo di 3 campioni per ciascun saggio.

Anche in questo caso si tratterà sempre di campioni medi ottenuti secondo il metodo della quartatura.

I campioni saranno prelevati in tre aliquote:

- la prima sarà inviata al laboratorio di analisi accreditato preposto per quest'indagine*;

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

- la seconda sarà consegnata ai tecnici dell'ARPAT o adeguatamente conservata a disposizione dell'Ente pubblico di controllo;
- la terza sarà opportunamente conservata per eventuali analisi di verifica e riscontro.

* Nel caso in cui le analisi saranno effettuate direttamente dall'ARPAT saranno sufficienti due sole aliquote.

6.3.3 Campionamento dei suoli, dei cumuli di polveri e del materiale dei silos

Per i suoli, i cumuli di polvere e il materiale dei silos sarà effettuato un campionamento manuale.

Il campionamento dei suoli verrà effettuato prelevando per ciascuno dei siti campioni di suolo in superficie (0 - 10 cm) e a media profondità (10 – 30 cm); in caso di necessità anche un campione in profondità (sub soil = 50 – 100 cm).

I campioni medi saranno ottenuti secondo il metodo della quartatura, operando sempre con attrezzatura ben pulita.

I campioni saranno prelevati in tre aliquote:

- la prima sarà inviata al laboratorio di analisi accreditato preposto per quest'indagine*;
- la seconda sarà consegnata ai tecnici dell'ARPAT o adeguatamente conservata a disposizione dell'Ente pubblico di controllo;
- la terza sarà opportunamente conservata per eventuali analisi di verifica e riscontro.

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

* Nel caso in cui le analisi saranno effettuate direttamente dall'ARPAT saranno sufficienti due sole aliquote.

6.3.4 Campionamento delle acque dei piezometri

Per il campionamento dell'acqua dai piezometri si utilizzerà un bailer per il campionamento statico delle acque e una pompa da piezometro appositamente acquistata dal Comune di Pietrasanta per il campionamento dinamico o in flusso.

Preliminarmente al campionamento delle acque, i piezometri dovranno essere correttamente spurgati.

In entrambi i casi sarà sempre necessario "avvinare" il contenitore.

I campioni saranno effettuati in due aliquote:

- la prima sarà inviata al laboratorio di analisi accreditato preposto per quest'indagine*;
- la seconda sarà consegnata ai tecnici ARPAT o adeguatamente conservata dall'Amministrazione Comunale a disposizione dell'Ente Pubblico di controllo nel caso in cui sia l'ARPAT stessa ad eseguire le analisi.

Tutti i campioni, sia di terreno che di acqua, verranno alloggiati in contenitori di vetro, integri, puliti e a chiusura ermetica e conservati in ambiente fresco (borsa frigorifera con materiale refrigerante o frigorifero) sia in fase di stoccaggio che di trasporto al laboratorio.

Su ogni contenitore sarà applicata un'etichetta riportante le seguenti indicazioni:

- identificazione del campione (sito di prelievo; tipologia del campione; numero del campione);

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

- data e ora di prelievo;
- profondità di campionamento;
- identificazione del tecnico campionatore.

6.3.5 Assicurazione qualità per il campionamento e le analisi

Al fine di garantire il controllo della qualità delle operazioni di campionamento, nonché la rappresentatività dei risultati analitici, dovrà essere attuata un'opportuna procedura di gestione delle operazioni.

I campioni prelevati in campo, opportunamente etichettati in modo da essere identificati in modo univoco, dovranno essere trasportati subito in laboratorio.

Le analisi chimiche saranno eseguite da un laboratorio di analisi accreditato incaricato dal Comune di Pietrasanta e validate da ARPAT (10% del totale dei campioni prelevati), oppure saranno eseguite direttamente da ARPAT a seguito di accordo con l'Amministrazione Comunale di Pietrasanta.

Nel modulo di accompagnamento dei campioni verranno riportate le seguenti indicazioni:

- nome del sito di prelievo;
- data e ora del campionamento;
- punto di prelievo ed eventuale profondità;
- firma dell'operatore che ha effettuato il campionamento;
- analiti dei quali è richiesta la ricerca.

Al momento del ricevimento del campione in laboratorio verranno controllate le condizioni di trasporto e l'adeguatezza o meno dei contenitori utilizzati.

Dott. Paolo Castellani

Dott. Stefano Nastasi

Dott. Damiano Guarguaglini

Dott. Annalisa Fontanelli

Dott. Andrea Castellani

Il campione, una volta registrato, verrà conservato nell'area più opportuna del laboratorio fino al momento delle analisi.

Durante la conservazione dei campioni sarà evitata ogni possibile fonte di contaminazione.

6.4 Sostanze inquinanti da ricercare

Tutti i campioni di terreno, di suolo, di sedimenti residuali e di polveri saranno sottoposti ad analisi per la determinazione e la quantificazione nelle matrici ambientali di interesse almeno dei seguenti analiti: Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Bario, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Ferro, Litio, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Potassio, Rame, Selenio, Stagno, Stronzio, Tallio, Titanio, Vanadio e Zinco.

Per i campioni d'acqua saranno analizzati i seguenti analiti: O₂, O_{2sat}, HCO₃, Na, K, Ca, Mg, Cl, NO₃, SO₄, NH₄, Li, Be, B, Al, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Sr, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Ba, Tl, Pb, Th, e U.

Inoltre sarà opportuno misurare in situ anche la temperatura dell'acqua, il pH, la conducibilità elettrica e l'ossigeno disciolto.

§ 7) MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO DEL SITO

L'elaborazione di tutti i risultati analitici derivanti dalle indagini previste nel presente Piano di Caratterizzazione permetterà al termine delle indagini geognostiche ed analitiche di elaborare un Modello Concettuale Definitivo del sito, mirato alla rappresentazione dell'interazione tra lo stato di contaminazione del sottosuolo e l'ambiente naturale e costruito.

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

Il Modello Concettuale Definitivo, che costituisce la base per l'applicazione dell'Analisi di Rischio, permetterà di definire le caratteristiche specifiche del sito in termini di stato delle potenziali fonti della contaminazione, dividendo quelle individuate nel presente Piano di Caratterizzazione tra attive, non attive e in sicurezza.

Esso consentirà anche di determinare quali fonti di contaminazioni attive dovranno o potranno essere eliminate e portate ad un sito di smaltimento di materiali speciali o pericolosi (p.e. le cisterne di benzina, di gasolio e di silicato di sodio interrato e quelle esterne di nafta e di acido solforico, nonché i bidoni abbandonati e i cumuli di polveri di barite e pirite).

Inoltre il Modello Concettuale Definitivo permetterà di definire il grado e l'estensione della contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee.

Infine sarà possibile individuare i percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati, anche in considerazione di uno scenario futuro che prevede la riqualificazione dell'area ai fini di Centro accoglienza visitatori e polo museale di un possibile Geoparco minerario.

§ 8) ASPETTI INERENTI LA SICUREZZA

Il Piano di Caratterizzazione deve prevedere che siano rispettate le normative e le disposizioni relative alla sicurezza sia dei lavoratori sia dello svolgimento delle attività operative previste.

Dott. Paolo Castellani
Dott. Stefano Nastasi
Dott. Damiano Guarguaglini
Dott. Annalisa Fontanelli
Dott. Andrea Castellani

Le operazioni previste nel presente Piano di Caratterizzazione non necessitano l'allestimento di alcun cantiere, tuttavia è necessario l'utilizzo di macchine operatrici (sonda ed escavatore meccanico), che in alcuni casi dovranno lavorare in condizioni di sicurezza precaria.

Pertanto devono essere sempre adottate opportune misure per la prevenzione degli incidenti e cioè:

- deve essere prestata la massima attenzione durante l'avvicinamento ai punti di campionamento e durante le operazioni all'interno delle strutture, soprattutto per quanto riguarda i saggi geognostici all'interno dell'ex stabilimento E.D.E.M.; quello sotto i silos di barite e quelli in galleria;
- deve essere sempre utilizzato il casco protettivo;
- devono essere utilizzati gli opportuni dispositivi di protezione individuale sia per raggiungere i punti di indagine (scarpe antinfortunistiche) che durante l'attività di campionamento per evitare il contatto o l'ingestione o l'inalazione di eventuali sostanze dannose alla salute, quindi sarà necessario l'utilizzo di guanti e mascherine filtranti, che risultano indispensabili durante il prelievo dei campioni nei silos di barite e barite ematitica, del suolo fangoso in galleria e nei cumuli di polveri di barite e pirite;
- deve essere prestata la massima attenzione durante l'utilizzo degli attrezzi per il campionamento, come la trivella pedologica e gli utensili di piccola officina.



Poggibonsi, 16.01.2017