

# GEOLOGICA TOSCANA

## STUDIO ASSOCIATO

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

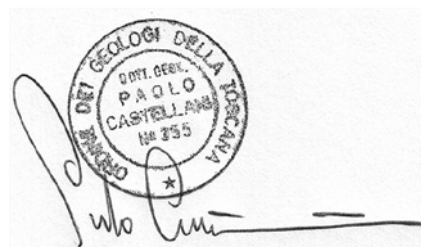
### COMUNE DI PIETRASANTA

#### RELAZIONE CONCLUSIVA

#### DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEL CORSO DEL TORRENTE BACCATOIO

(codice SISBON LU281\*)

NEI COMUNI DI STAZZEMA E DI PIETRASANTA (LU)



GEOLOGICA TOSCANA  
POGGIBONSI, 2017

Lavoro/Job n° 4.803

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

## **INDICE**

<b>§ 1 PREMESSA.....</b>	<b>pag. 2</b>
<b>§ 2 I RISULTATI DELLE INDAGINI PREVISTE DAL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE APPROVATO E DEGLI ALTRI STUDI DELLA FASE CONOSCITIVA.....</b>	<b>pag. 3</b>
2.1 Le indagini geofisiche.....	pag. 3
2.2 I sondaggi geognostici e i piezometri.....	pag. 4
2.3 I campionamenti e i risultati analitici.....	pag. 8
2.4 L'installazione degli stramazzi e i risultati del monitoraggio.....	pag. 10
2.4.1 Ubicazione dei punti di campionamento.....	pag. 10
2.4.2 Analisi delle portate, della conducibilità e del pH.....	pag.12
2.4.3 Misurazioni del Ribasso del Pollone.....	pag.12
2.4.4 Misurazioni del Ribasso Galleria di S.Erasmo.....	pag. 17
2.4.5 Misurazioni del Ribasso di Pianello.....	pag. 24
2.5 Il rilievo delle gallerie minerarie del Pollone e gli interventi per ridurre l'ingresso delle acque nel sistema minerario.....	pag. 27
2.5.1 Il rilievo delle gallerie.....	pag. 28
2.5.2 Analisi dei deflussi.....	pag. 30
2.5.3 Interventi.....	pag. 34
<b>§ 3 LE SORGENTI DI CONTAMINAZIONE.....</b>	<b>pag. 34</b>
<b>§ 4 LA QUALITA' DELLE ACQUE DEL TORRENTE BACCATOIO.....</b>	<b>pag. 39</b>
<b>§ 5 LA QUALITA' DELLE ACQUE DELLE SORGENTI E DEI POZZI.....</b>	<b>pag. 42</b>
<b>§ 6 LA QUALITA' DELLE MATRICI SOLIDE: I RISULTATI DELLE ANALISI DEI SEDIMENTI E DEI SUOLI.....</b>	<b>pag. 45</b>
<b>§ 7 LA DEFINIZIONE DEI VALORI DI FONDO PER LE MATRICI SOLIDE.....</b>	<b>pag. 48</b>
<b>§ 8 GLI INTERVENTI DI BONIFICA GIA' IN FASE DI REALIZZAZIONE.....</b>	<b>pag. 60</b>
<b>§ 9 GLI ULTERIORI INTERVENTI DI BONIFICA O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE NECESSARI.....</b>	<b>pag. 61</b>
<b>ALLEGATO 1: Documentazione fotografica degli stendimenti di geofisica, dei sondaggi geognostici e delle cassette di carotaggio....</b>	<b>pag. 65</b>
<b>ALLEGATO 2: Relazione tecnica conclusiva sul monitoraggio delle portate dei ribassi di miniera redatta dal Dott. Geol. Emilio Pistilli..</b>	<b>pag. 85</b>
<b>ALLEGATO 3: Relazione tecnica del progetto degli interventi esterni per ridurre l'ingresso delle acque nel sistema minerario delle gallerie del Pollone.....</b>	<b>pag.115</b>
<b>ALLEGATO 4: Determinazione statistica dei valori di fondo.....</b>	<b>pag.146</b>

## § 1) PREMESSA

Il presente elaborato, redatto su incarico e per conto dell'Amministrazione Comunale di Pietrasanta (Determina Dirigenziale n° 2256 del 25.06.2016) costituisce la relazione conclusiva del Piano di Caratterizzazione del corso del Torrente Baccatoio (sito denominato LU281), a seguito di tutte le indagini ambientali previste nel documento tecnico relativo a quest'area, approvato dalla Conferenza dei Servizi in data 24.11.2015.

Nella presente relazione vengono descritti i risultati delle seguenti indagini previste nel Piano di Caratterizzazione approvato:

- indagini geofisiche: n° 4 stendimenti di tomografie elettriche nell'area a monte della sorgente dei Molini di S.Anna;
- indagini geognostiche: n° 6 sondaggi a carotaggio continuo (nel Piano di Caratterizzazione erano previsti 4 sondaggi, che poi sono stati integrati da altri 2 previsti nel Piano di Caratterizzazione delle vasche di flottazione), di cui 2 lungo la strada dei Molini di S.Anna a monte della sorgente; 1 in corrispondenza della ex discarica mineraria del Rezzaio (DIS5) e 3 in corrispondenza delle tre ex vasche di flottazione in Loc. Regnalla. Ogni sondaggio è stato attrezzato con piezometro del diametro sufficiente per effettuare lo spurgo e il prelievo delle acque;
- una serie di campionamenti sulle acque delle sorgenti, dei pozzi, dei piezometri, delle acque superficiali del Torrente Baccatoio; dei suoli di discarica, dei sedimenti di alveo attivo, dei sedimenti fuori dall'alveo attivo, dei sedimenti all'ingresso delle gallerie minerarie di S.Anna, di Sant'Olga, di Pozzo Francese e di Rosina e dei suoli e vegetali.

Inoltre nella presente relazione vengono considerati anche i risultati degli altri studi della fase conoscitiva eseguiti in contemporanea alle indagini previste dal Piano di Caratterizzazione e precisamente il monitoraggio degli stramazzi installati alle uscite delle gallerie minerarie di Monte Arsiccio e del Pollone e il rilievo dell'interno delle gallerie minerarie dell'area del Pollone.

A seguito dei risultati di tutte queste indagini abbiamo individuato le "sorgenti" di contaminazione e definito la qualità delle acque superficiali, delle sorgenti e dei pozzi e la qualità delle matrici solide della valle del Torrente Baccatoio.

Inoltre abbiamo definito i parametri di fondo per le matrici solide.

Infine illustriamo gli interventi di bonifica già progettati e in fase di realizzazione, nonché quelli da prevedere, che risultano necessari per la definitiva mitigazione o messa in sicurezza permanente dell'intera area.

## **§ 2) I RISULTATI DELLE INDAGINI PREVISTE DAL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE APPROVATO E DEGLI ALTRI STUDI DELLA FASE CONOSCITIVA**

### **2.1 Le indagini geofisiche**

Sono stati eseguiti 4 stendimenti di tomografia elettrica multielettrodo in un'area ubicata in Loc. Verzalla a monte della sorgente dei Molini di S. Anna (vedi fig. 1).

L'indagine è stata eseguita principalmente per la ricostruzione elettrostratigrafica del sottosuolo e in particolare la ricerca di eventuali materiali detritici, linee tettoniche ipotizzate nella carta geologica, eventuali materiali d'accumulo di paleofrana e presenza di falda.

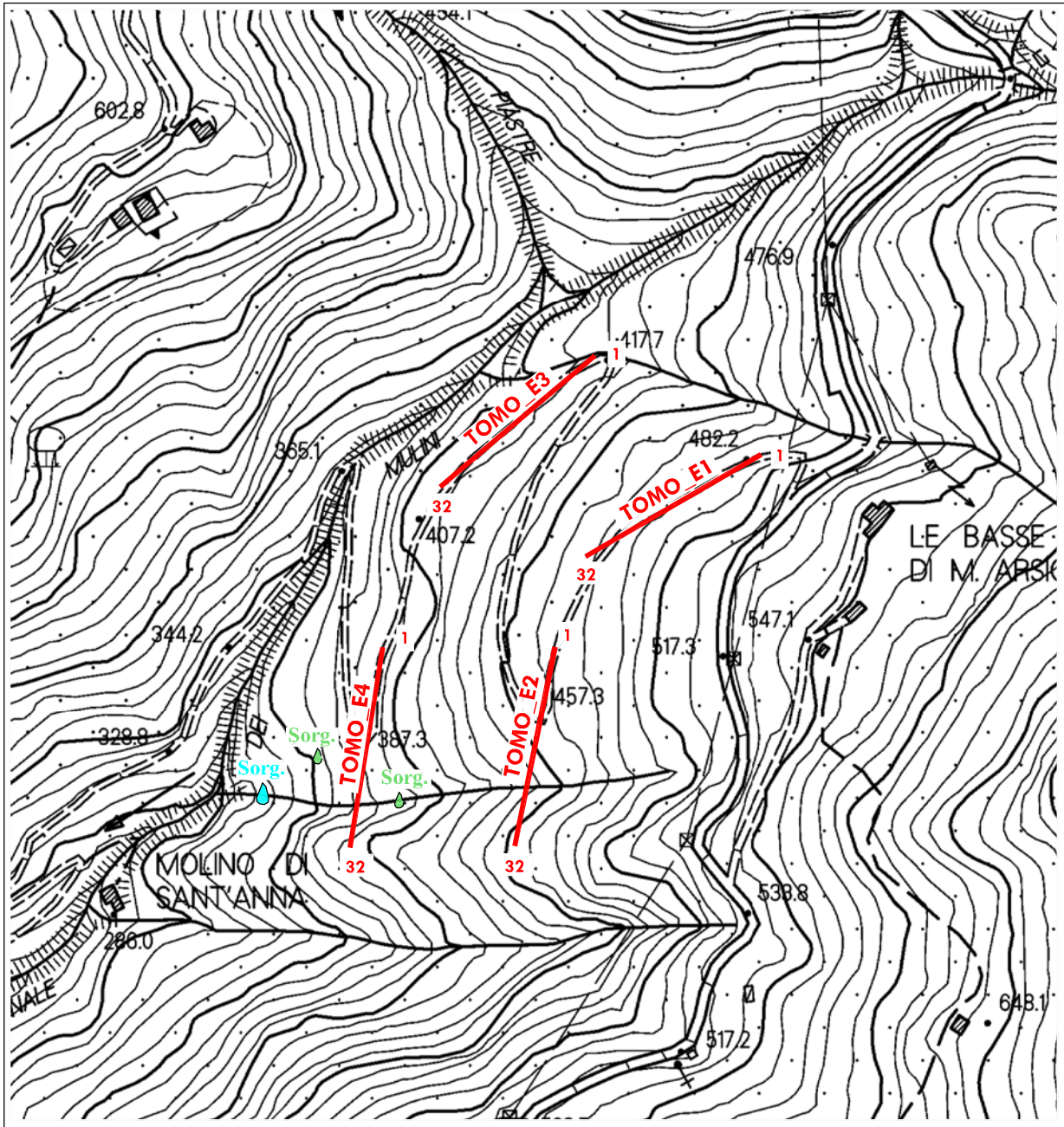


FIG. 1  
UBICAZIONE DEGLI STENDIMENTI GEOFISICI

Scala 1:5.000

- 1 TOMO\_E1 32** TRACCIA DEGLI STENDIMENTI TOMOGRAFIA ELETTRICA MULTIELETTRODO
- Sorg.** SORGENTE MOLINI DI SANT'ANNA
- Sorg.** SORGENTE SECONDARIA



Nella metodologia d'indagine gli elettrodi sono stati spaziati di 5 metri l'uno dall'altro in modo da ottenere stendimenti di lunghezza pari a 155 metri. La modalità di stendimento usata è stata la Werner-Schlumberger.

L'elaborazione dei dati di campagna è stata eseguita con un apposito software (RES2DINV della Geotomo Software) che simula il modello del terreno che meglio approssima il profilo di resistività apparente misurato.

Il risultato sono le 4 sezioni di resistività riportate nelle figg. 2, 3, 4 e 5.

Da esse si vede chiaramente l'esistenza di due lineamenti tettonici che corrispondono con una certa precisione alle faglie indicate nella carta geologica redatta dal Dott. Geol. Emilio Pistilli, definendo con maggiore precisione la loro ubicazione e il loro andamento.

Inoltre dalle tomografie elettriche si definiscono con precisione le larghezze delle fasce cataclastiche conseguenti il movimento tettonico.

In corrispondenza delle due faglie rilevate è possibile la presenza e la circolazione di acqua, messa in evidenza da valori di resistività molto bassi all'interno di rocce che in genere presentano resistenze all'attraversamento della corrente molto alte.

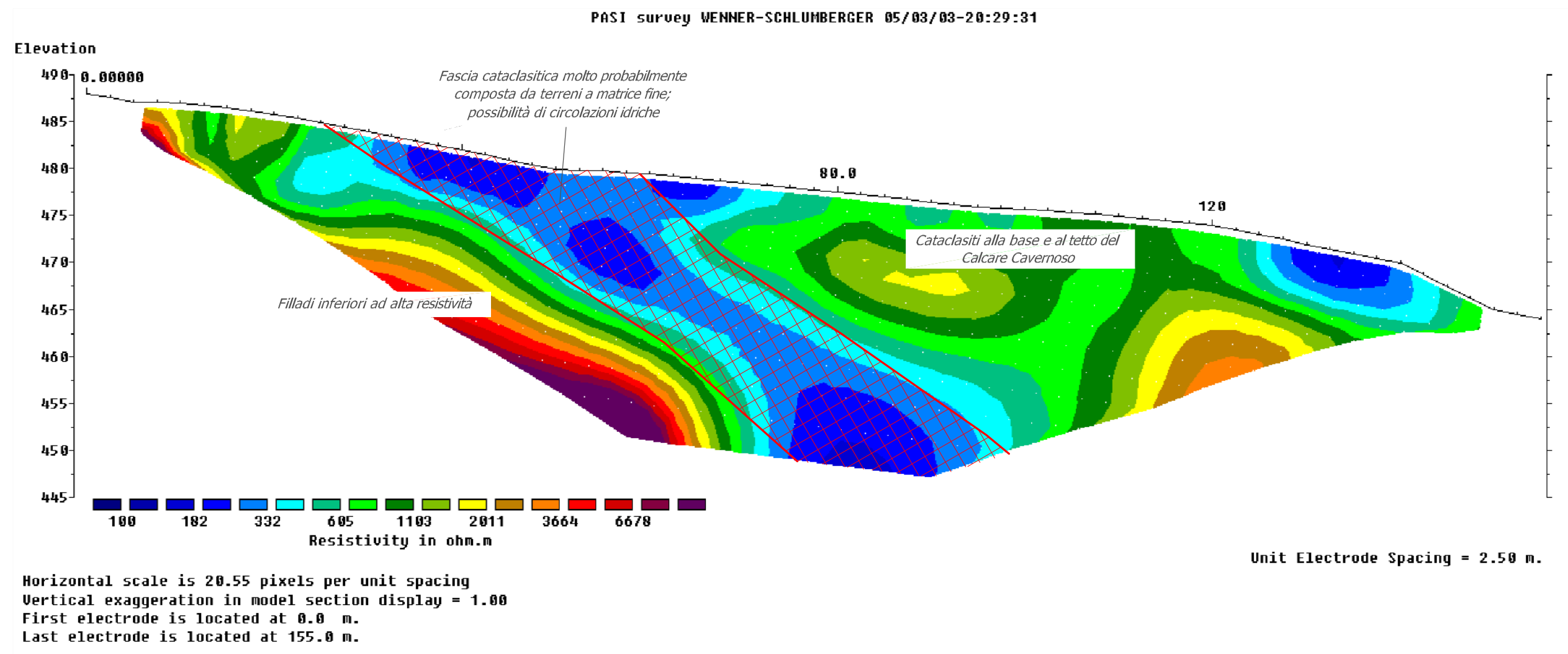
Nell'allegato 1 è riportata la documentazione fotografica di tutti gli stendimenti.

## **2.2 I sondaggi geognostici e i piezometri**

Nel Piano di Caratterizzazione era prevista l'esecuzione di 4 sondaggi geognostici, 2 a Verzalla lungo la strada per la sorgente dei Molini di S. Anna, 1 in corrispondenza della discarica mineraria DIS5 in loc. Rezzaio e 1 in corrispondenza della vasca di flottazione n° 3 in loc. Regnalla.



FIG. 2  
TOMOGRAFIA ELETTRICA n°1 E RELATIVA INTERPRETAZIONE



Scala 1:500

FIG. 3  
TOMOGRAFIA ELETTRICA n°2 E RELATIVA INTERPRETAZIONE

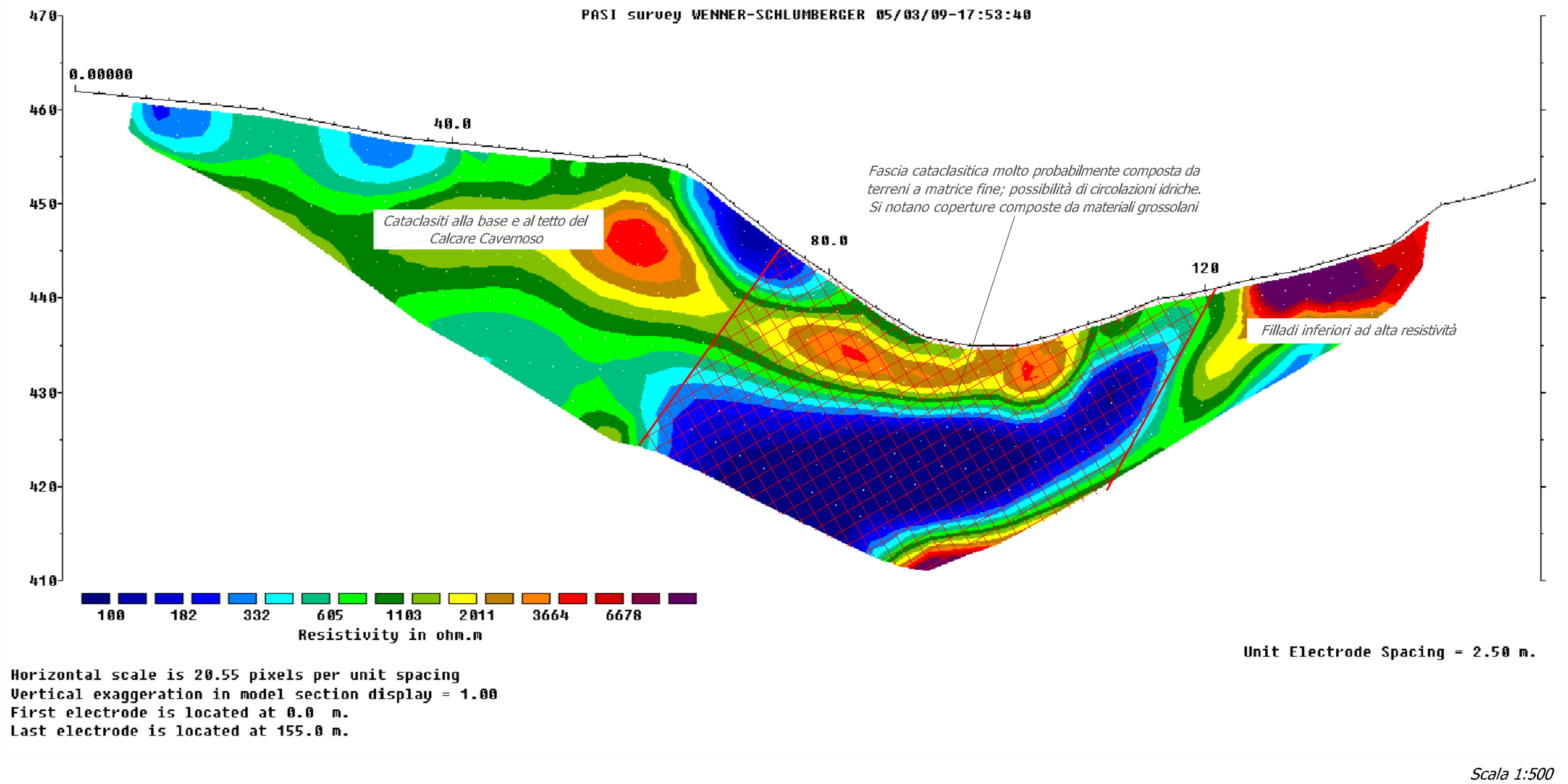




FIG. 4  
TOMOGRAFIA ELETTRICA n°3 E RELATIVA INTERPRETAZIONE

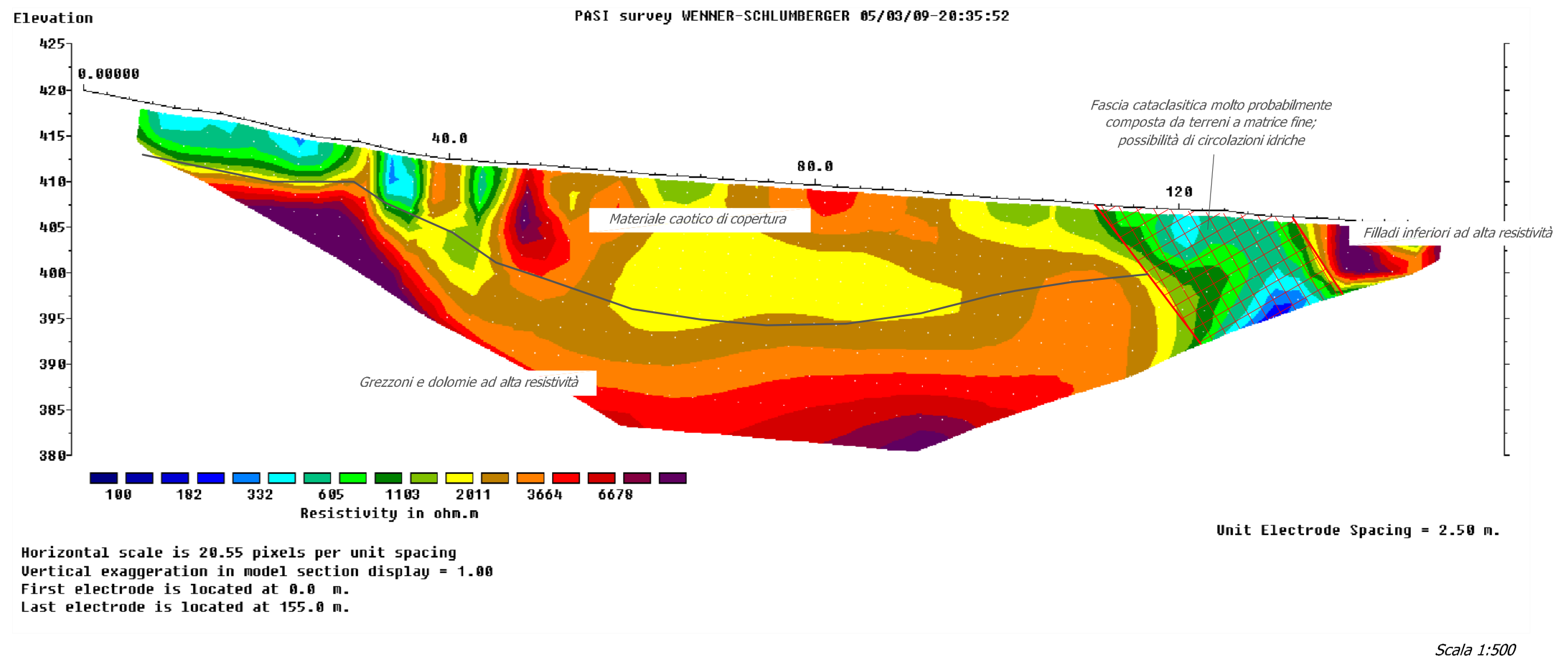
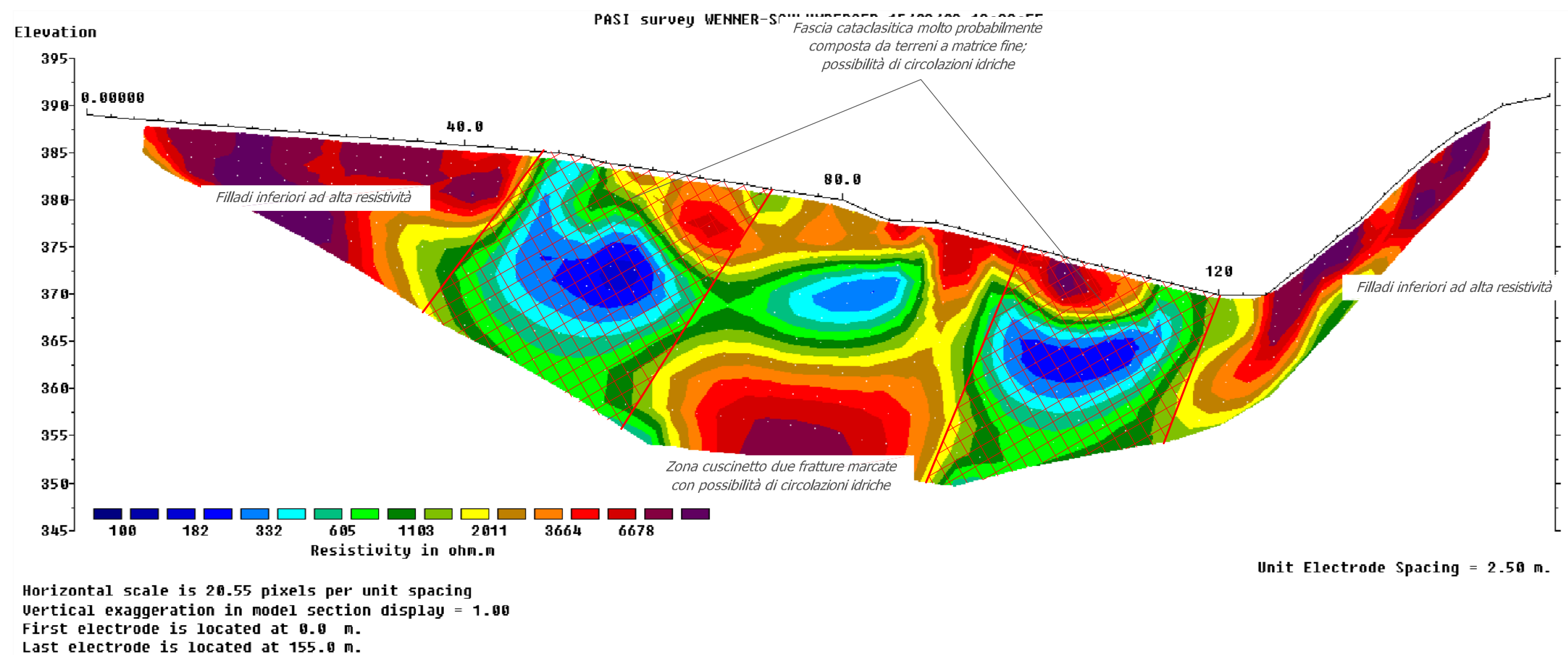


FIG. 5  
TOMOGRAFIA ELETTRICA n°4 E RELATIVA INTERPRETAZIONE



*Scala 1:500*

Committente: Amm.ne Comunale di Pietrasanta  
**LOC. VERZALLA-MOLINI DI SANT'ANNA - STAZZEMA (LU)**

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

A seguito del Piano di Caratterizzazione delle ex vasche di flottazione è stato deciso di eseguire un sondaggio in corrispondenza di ciascuna delle tre vasche di flottazione, pertanto il numero totale dei sondaggi geognostici è stato portato a 6, essendo stati aggiunti i sondaggi n° 5 e n° 6 rispettivamente alle vasche di flottazione n° 2 e n° 1.

I sondaggi n° 1 e n° 2 sono stati spinti fino alla profondità di mt 35,00 rispetto al piano campagna, mentre i sondaggi n° 3, n° 4, n° 5 e n° 6 hanno raggiunto la profondità di mt 15.00.

Tutti i sondaggi sono stati attrezzati con piezometro per consentire la misurazione del livello di falda e le sue variazioni, nonchè per prelevare campioni di acqua di falda.

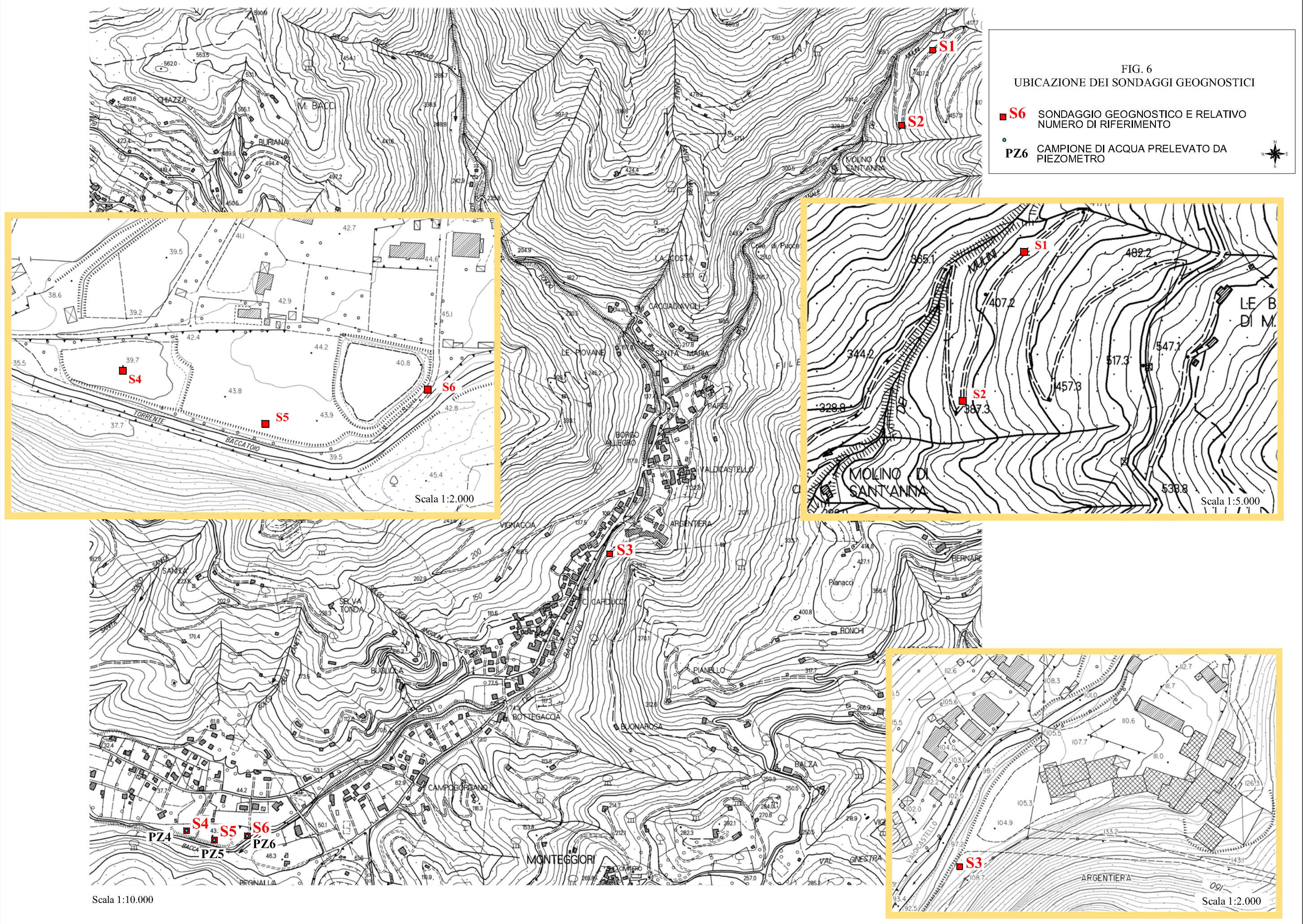
Nella fig. 6 è riportata l'ubicazione dei sondaggi geognostici; nelle figg. 7, 8, 9, 10, 11 e 12 sono riportate le stratigrafie dei sondaggi.

I due sondaggi di 35 metri eseguiti lungo la strada dei Molini di S.Anna sono stati eseguiti rispettivamente in corrispondenza degli stendimenti di tomografia elettrica TOMO3 e TOMO4.

Nel sondaggio n° 1 probabilmente non è stata individuata alcuna faglia, ma esso interessa nei primi 25 metri un materiale caotico di copertura al di sopra dei Grezzoni, che si rilevano, in forma più o meno fratturata o compatta, in modo continuo dalla profondità di mt 25 fino alla massima profondità indagata di mt 35.

Nel sondaggio n° 2 è stata probabilmente individuata una linea tettonica, presentando per i primi mt 19,90 un terreno di frizione limo-sabbioso includente blocchi e livelli lapidei calcarei con inclusioni di tormaline e quarzo, che potrebbe corrispondere ad una fascia cataclasitica originata dal movimento tettonico.







# GEOLOGICA TOSCANA

VIALE G. MARCONI, 106 - POGGIBONSI - Tel. 0577 935891 Fax 0577 989279

Data: 23.06.2016  
29.06.2016

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PIETRASANTA

**METODO DI PERFORAZIONE:** CAROTAGGIO

**SONDAGGIO N°:** 1 **COORDINATE GEOG.**

**LOCALITA':** STRADA MOLINI DI S.ANNA - STAZZEMA

PROFON. mt	QUOTA	STRATIG.	CAMPIONE	PROF. CAMP.	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% CAROT.	S.P.T.	POKET PENETR. Kg/cmq	VANE TEST Kg/cmq	Piezo- metro	Falda
1				S1C1 0,00 5,00	Da mt 0,00 a mt 5,60 terreno di copertura argillo-limoso marrone, a tratti debolmente granulare, con rari inclusi lapidei centimetrici;						
2											
3											
4											
5						90%					
6											
7											
8					da mt 5,60 a mt 16,00 marmi grigi con leggere variegature nerastre compatte, con una grande frattura (perde improvvisamente tutta l'acqua) da mt 7,70 a mt 7,80 e con livelli di alterazione e di ossidazione da mt 10,00 a mt 14,50;						
9											
10											
11											
12						70%					
13											
14											
15						90%					
16					da mt 16,00 a mt 17,00 ghiaie fini di probabile origine alluvionale (?);						
17					da mt 17,00 a mt 19,00 filladi grigie molto fratturate, talvolta anche in matrice terrosa;						
18						30%					
19											
20					da mt 19,00 a mt 25,00 terreno di alterazione e/o di frizione argillo-limo-sabbioso marrone con inclusi elementi litoidi centimetrici a scarsissima consistenza;						
21				S1C2 20,00 25,00							
22											
23											
24						80%					
25											
26					da mt 25,00 a mt 29,00 grezzoni grigi intensamente fratturati;						
27											
28											
29					da mt 29,00 a mt 30,90 grezzoni grigi compatti molto resistenti;						
30											
31					da mt 30,90 a mt 33,00 grezzoni grigi fratturati molto resistenti;	90%					
32											
33											
34					da mt 33,00 a mt 35,00 grezzoni grigi compatti.						
35											

-24,54  
(05.07.2016)

FIG. 7

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PIETRASANTA

**METODO DI PERFORAZIONE:** CAROTAGGIO

**SONDAGGIO N°:** 2 **COORDINATE GEOG.**

**LOCALITA':** STRADA MOLINI DI S.ANNA - STAZZEMA

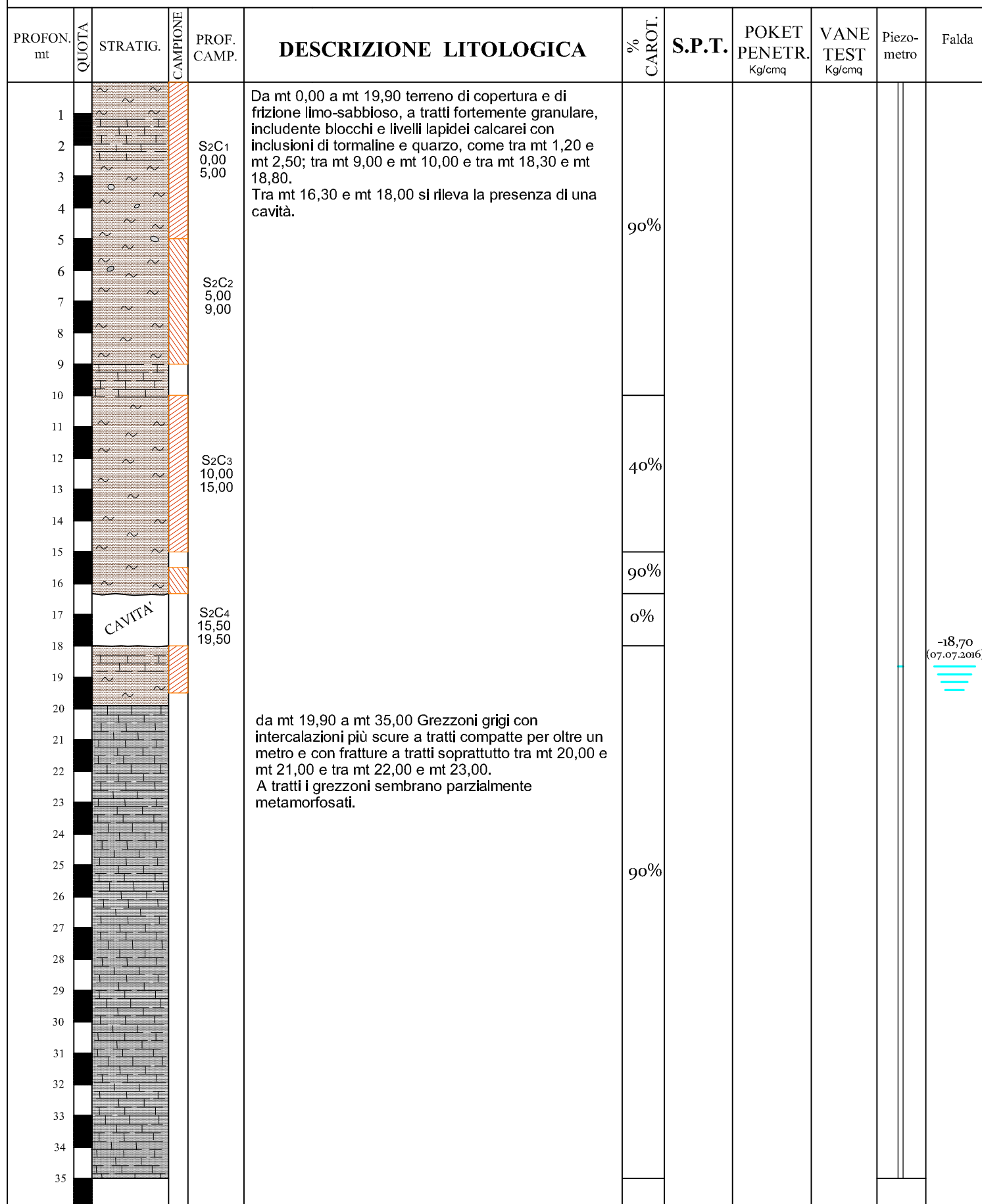


FIG. 8



# GEOLOGICA TOSCANA

VIALE G. MARCONI, 106 - POGGIBONSI - Tel. 0577 935891 Fax 0577 989279

Data: 08.06.2016  
10.06.2016

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PIETRASANTA

**METODO DI PERFORAZIONE:** CAROTAGGIO CONTINUO

**SONDAGGIO N°:** 3 **COORDINATE GEOG.**

**LOCALITA':** VALDICASTELLO - REZZAIO - PIETRASANTA

PROFON. mt	QUOTA	STRATIG.	CAMPIONE	PROF. CAMP.	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% CAROT.	S.P.T.	POCKET PENETR. Kg/cmq	PIEZO- METRO	FALDA
1				S3C2 0,00 1,00	Da mt 0,00 a mt 0,40 terreno di discarica ad elementi lapidei di varia pezzatura (per lo più centimetrica) in matrice sabbio-limosa;					
2					da mt 0,40 a mt 1,12 terreno di discarica granulare grossolano prevalentemente calcareo e scistoso;	90%				
3				S3C3 2,00 3,00	da mt 1,12 a mt 3,43 terreno di discarica in matrice prevalentemente terrosa limosa con frequenti inclusi di varie dimensioni di pirite, scisti, calcari e laterizi;		2-2-4 (3,00)			
4					da mt 3,43 a mt 6,50 materiale di riporto marrone e a tratti nerastro, prevalentemente limoso scarsamente consistente con inclusi elementi litoidi centimetrici, plastiche e altri materiali antropici;	30%				
5				S3C4 5,00 6,00						
6					da mt 6,50 a mt 7,40 depositi alluvionali e/o terre rossastre di copertura delle cataclasiti in matrice limosa con abbondanti elementi litoidi calcarei;	90%	7-5-6 (6,00)			
7										
8					da mt 7,40 a mt 15,00 cataclasiti alla base del Calcare Cavernoso con elementi prevalenti di dolomie e molto raramente di marmi in matrice limosa marrone.	40%				
9				S3C1 8,50 9,00						
10										
11										
12						80%				-11,86 (01.08.2016)
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

FIG. 9

# GEOLOGICA TOSCANA

VIALE G. MARCONI, 106 - POGGIBONSI - Tel. 0577 935891 Fax 0577 989279

Data: 17.06.2016  
20.06.2016

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PIETRASANTA

**METODO DI PERFORAZIONE:** CAROTAGGIO CONTINUO

**SONDAGGIO N°:** 4 **COORDINATE GEOG.**

**LOCALITA':** VASCA FLOTTAZIONE 3 - REGNALLA  
PIETRASANTA

PROFON. mt	QUOTA	STRATIG.	CAMPIONE	PROF. CAMP.	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% CAROT.	S.P.T.	POCKET PENETR. Kg/cmq	PIEZO- METRO	FALDA
1					Da mt 0,00 a mt 4,85 terreno di riempimento costituito da fanghi di flottazione finissimi e molli di scarsissima consistenza di colore grigio-nerastro di lavorazione della pirite;	30%				
2										
3				S4C1 0,00 4,85						
4						70%				
5										
6				S4C2 4,85 6,50	da mt 4,85 a mt 6,50 ghiaie probabilmente di riempimento in matrice limosa grigio-nerastra;					
7					da mt 6,50 a mt 15,00 ghiaie di origine alluvionale di dimensioni per lo più centimetriche in matrice limo-sabbiosa marrone, con passaggi prevalentemente di sabbie fini come da mt 9,90 a mt 10,00; da mt 13,30 a mt 13,50 e da mt 14,30 a mt 14,50.					
8						80%				
9				S4C3 8,00 10,00						
10										
11										
12										
13										
14						60%				
15				S4C4 14,00 15,00						
16										
17										
18										
19										
20										

-6,20  
(21.06.2016)

FIG. 10

# GEOLOGICA TOSCANA

VIALE G. MARCONI, 106 - POGGIBONSI - Tel. 0577 935891 Fax 0577 989279

Data: 15.06.2016  
16.06.2016

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PIETRASANTA

**METODO DI PERFORAZIONE:** CAROTAGGIO CONTINUO

**SONDAGGIO N°:** 5 **COORDINATE GEOG.**

**LOCALITA':** VASCA FLOTTAZIONE 2 - REGNALLA  
PIETRASANTA

PROFON. mt	QUOTA	STRATIG.	CAMPIONE	PROF. CAMP.	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% CAROT.	S.P.T.	POCKET PENETR. Kg/cmq	PIEZO- METRO	FALDA
1					Da mt 0,00 a mt 0,20 suolo pedologico;	30%				
2					da mt 0,20 a mt 5,80 terreno di riempimento costituito da fanghi di flottazione prevalentemente di barite e in misura minore di pirite finissimi. Da mt 4,00 a mt 5,80 i fanghi sono privi di consistenza e contengono rari inclusi lapidei centimetrici di colore grigio-nocciola;	70%				
3				S5C1 1,00 5,80						
4										
5										
6				S5C2 5,80 7,20	da mt 5,80 a mt 7,20 ghiaie centimetriche probabilmente di riempimento in matrice sabbiosa marrone;	30%				
7						90%				
8				S5C3 7,50 9,00	da mt 7,20 a mt 15,00 ghiaie di origine alluvionale di dimensioni prevalentemente centimetriche in matrice limo-sabbiosa marrone;	70%				
9						30%				
10										
11										
12						90%				
13										
14				S5C4 14,00 15,00						
15										
16										
17										
18										
19										
20										

-6,76  
(17.06.2016)

FIG. 11

# GEOLOGICA TOSCANA

VIALE G. MARCONI, 106 - POGGIBONSI - Tel. 0577 935891 Fax 0577 989279

Data: 13.06.2016  
15.06.2016

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PIETRASANTA

**METODO DI PERFORAZIONE:** CAROTAGGIO CONTINUO

**SONDAGGIO N°:** 6 **COORDINATE GEOG.**

**LOCALITA':** VASCA FLOTTAZIONE 1 - REGNALLA  
PIETRASANTA

PROFON. mt	QUOTA	STRATIG.	CAMPIONE	PROF. CAMP.	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% CAROT.	S.P.T.	POCKET PENETR. Kg/cm <sup>2</sup>	PIEZO- METRO	FALDA
1					Da mt 0,00 a mt 0,15 suolo pedologico e massicciata stradale;					
2					da mt 0,15 a mt 1,85 terreno di riempimento antropico con blocchi di pietra (metarenarie e metapeliti) in matrice sabbio-limosa;	90%				
3				S6C1 2,30 2,70	da mt 1,85 a mt 2,30 blocco di metarenarie grigia con striature verdastre molto compatto;					
4					da mt 2,30 a mt 4,50 terreno di riempimento in matrice terrosa limosa con inclusi lapidei centimetrici;	30%				
5						90%				
6				S6C2 5,50 5,70	da mt 4,50 a mt 12,15 ghiaie di origine alluvionale in matrice sabbiosa marrone di dimensioni prevalentemente centimetriche;	60%				
7										
8						80%				
9										
10										
11										
12				S6C3 11,50 12,00		90%				
13										
14					da mt 12,15 a mt 15,00 sabbie limose alluvionali color ocra mediamente addensate con rari inclusi di ghiaie minute.	60%				
15										
16										
17										
18										
19										
20										

-3,08  
(17.06.2016)

FIG. 12

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

Al di sotto di questo materiale di frizione giacciono i Grezzoni, che presentano tratti compatti di oltre un metro, intervallati da fratture, soprattutto fino a 23 metri dal piano campagna.

In entrambi i sondaggi il livello di falda corrisponde (ai primi di luglio 2016) al contatto tra la copertura caotica e di frizione superficiale e i Grezzoni sottostanti, cioè nel sondaggio n° 1 il livello piezometrico è posto a mt -24,54 e nel sondaggio n° 2 a mt -18,70 dal piano campagna attuale.

Durante il prelievo dei campioni di acqua dai piezometri (27 – 29 settembre 2016), effettuato in periodo di magra, il livello piezometrico si era sensibilmente abbassato, arrivando quasi al fondo dei tubi piezometrici.

Il sondaggio n° 3, eseguito in corrispondenza della discarica mineraria DIS5 in Loc. Rezzaio, mostra materiale di riporto e di discarica per i primi mt 6,50 di sottosuolo, nel quale si distinguono 4 livelli litologici diversi, che dal piano campagna verso il basso possono essere distinti rispettivamente in terreno di discarica ad elementi lapidei di varia pezzatura (per lo più centimetrica) in matrice sabbio-limosa; terreno di discarica granulare grossolano prevalentemente calcareo e scistoso; terreno di discarica in matrice prevalentemente limosa con frequenti inclusi di varie dimensioni di pirite, scisti, calcari e laterizi e infine terreno di riporto marrone e a tratti nerastro, prevalentemente limoso scarsamente consistente con inclusi elementi litoidi centimetrici, plastiche ed altri materiali antropici.

Questi quattro livelli costituiti da materiale antropico sono sempre ricchi di Antimonio, Arsenico, Mercurio e Tallio.

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

A profondità superiori a mt 6,50 dal piano campagna giacciono le rocce in posto, costituite dalle Cataclasiti alla base del Calcare Cavernoso con elementi prevalenti di dolomie e molto raramente di marmi.

Ma tra il materiale antropico sommitale e le Cataclasiti è presente una fascia di passaggio, compresa tra le profondità di mt 6,50 e di mt 7,40, costituita da limi rossastri con abbondanti elementi litoidi calcarei, che potrebbe essere di origine alluvionale, oppure semplicemente terre di copertura delle Cataclasiti.

Nel piezometro installato in questo sondaggio la quota di falda è stata misurata a mt -11,86 (data 01.08.2016), che ha presentato solo lievi variazioni piezometriche durante le misurazioni successive protratte fino a gennaio 2017.

Pertanto si può ipotizzare che la falda non sia di sub-alveo e in interconnessione con il Torrente Baccatoio, essendo posta all'interno delle Cataclasiti alla base del Calcare Cavernoso.

I 3 sondaggi eseguiti in corrispondenza delle vasche di flottazione mostrano una litologia simile tra di loro, con l'eccezione che i sondaggi n° 4 e n° 5 sono stati realizzati all'interno delle ex vasche di flottazione e pertanto presentano entrambi circa 5 – 6 metri di terreno di riempimento costituito da fanghi di flottazione finissimi e molli di scarsissima consistenza poggiati direttamente sulle ghiaie di origine alluvionale del Torrente Baccatoio, mentre il sondaggio n° 6 è stato eseguito sul bordo esterno della vasca di flottazione n° 1 e quindi presenta uno spessore più ridotto di terreno di riempimento, costituito da materiale grossolano che rappresenta l'argine della ex vasca di flottazione (ma non da fanghi), poggiante anch'esso sulle ghiaie di origine alluvionale.



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

Sul fondo di quest'ultimo sondaggio (da mt 12,15 a mt 15,00 rispetto al piano campagna) al di sotto delle ghiaie giacciono depositi alluvionali prevalentemente sabbio-limosi, mentre negli altri due sondaggi sono presenti ghiaie fino alla massima profondità investigata di mt 15,00 dal piano campagna.

Nei piezometri di questi 3 sondaggi si rileva un livello di falda superficiale corrispondente al sub-alveo del Torrente Baccatoio, con variazioni di livello piezometrico tra un sondaggio e l'altro dovute alla diversa quota altimetrica del piano campagna dove sono stati eseguiti i sondaggi.

Nell'allegato 1 sono riportate le foto di ubicazione dei sondaggi e delle cassette catalogatrici dei carotaggi di ciascun sondaggio.

### **2.3 I campionamenti e i risultati analitici**

I campionamenti previsti dal Piano di Caratterizzazione sono stati effettuati dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa e sono stati completati da ARPAT.

Dal Piano di Caratterizzazione erano previsti campionamenti sui pozzi superficiali (VPS) e profondi (VPP); sulle acque superficiali del Torrente Baccatoio (VT); sui drenaggi delle ex gallerie minerarie di Ribasso di Pianello (VDGRP), S.Olga (VDOLG), S.Erasmo (VDSRM), Pozzo Francese (VDPFR) e Ribasso di Pollone (VDRPO); sui suoli di discarica DIS8 e DIS9; sui sedimenti di alveo attivo (da C1bis a C12), su sedimenti fuori dall'alveo attivo (da C25 a C29) e sui sedimenti all'ingresso delle ex gallerie minerarie di S.Anna (G2), di S.Olga (G3), di Pozzo Francese (G6) e di Rosina (G7) e campionamenti di suoli e vegetali (VCA).

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

Oltre a questi campionamenti sono stati analizzati gli spezzoni delle carote dei 6 sondaggi e più precisamente sono stati prelevati 2 campioni nel sondaggio S1; 4 campioni nel sondaggio S2; 4 campioni nel sondaggio S3; 4 campioni nel sondaggio S4; 4 campioni nel sondaggio S5 e 3 campioni nel sondaggio S6.

Inoltre sono stati prelevati campioni di acqua dai piezometri di tutti e sei i sondaggi, sempre con prelievo di doppio campione (non filtrato e filtrato).

ARPAT ha prelevato anche ulteriori campioni di sedimenti del Torrente Baccatoio e del Solco di S.Giovanni; di suoli nell'area intorno e a valle delle ex vasche di flottazione; di suoli in vari punti della valle del Baccatoio dalla Località Parigi fino a valle della S.R. Sarzanese–Valdera e di acque superficiali del Torrente Baccatoio e dell'uscita delle gallerie minerarie di S.Erasmo e del Ribasso del Pollone.

Infine l'Università di Bologna ha prelevato campioni di suoli e vegetali (da P1 a P38).

Per una completa analisi degli inquinamenti del Bacino del Torrente Baccatoio abbiamo ritenuto opportuno riassumere tutti i campioni prelevati, anche nel corso degli studi pregressi, suddivisi in acque superficiali, acque profonde delle sorgenti e dei pozzi, suoli e sedimenti.

Nel complesso sono stati considerati oltre 800 campioni, che vengono riassunti nelle tabelle delle pagine seguenti.

Nei capitoli successivi vengono commentati i risultati analitici delle acque superficiali e profonde e delle matrici solide.

**GEOLOGICA TOSCANA**  
**Studio Associato**

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

**ACQUE SUPERFICIALI**

SIGLA	sigla campione in situ	OPERATORE	DATA	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	T H2O	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	Tl	Pb	Th	U	Hg	
			gg/mm/aaaa		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	°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	
TORRENTE																																											
2011																																											
VTSSA	C1	T&O	21/12/2011	Spogliatoi Galleria Sant'Anna	630		1603251	4869558		8,78	696,00				13,60	1,10	45,80										0,40	<0,1	0,10	14,60									<0,1			<0,1	<0,1
VTBDA	C2	T&O	02/08/2011	S.S. per Sant'Anna (ponte sul T. Baccatoio)	500		1603016	4869521		3,20	4000,00				12,70	<0,5	2894,40											300,60	64,00	837,60	604,30					5,70	4,30	7,40	74,00	2,10	0,03		
VTPTT	C3	T&O	03/08/2011	Strada sterrata per Molino di Sant'Anna	365		1602329	4868923		7,86	862,00				15,40	<0,5	689,20										16,40	2,50	0,20	7,50	0,90				1,80	32,30	0,10	1,50	0,10	<0,1			
VTTPV	C4	T&O	03/08/2011	Loc. Parigi (Valdicastello)	150		1601990	4868327		5,29	727,00				15,90	<0,5	420,40										70,00	59,30	181,50	4533,00	1,30				29,10	107,00	1,80	0,40	0,40	0,40			
VBCFN	C5	T&O	03/08/2011	Ingresso "Tiro al Piattello"	225		1601299	4868788		7,61	394,00				16,60	1,30	10,90										<0,1	0,80	0,20	2,20	1,10				<0,1	18,10	46,60	23,80	<0,1	<0,1			
VTCTO	C7	T&O	03/08/2011	A valle dell'ammasso di discarica Rezaio	90		1601655	4867788		3,80	1124,00				17,90	<0,5	696,80											123,60	920,70	12640,00	2,30				73,60	0,30	69,00	62,50	0,60	0,60			
VTBT	C8	T&O	03/08/2011	Loc. Bottegaccia	70		1601422	4867369		4,96	497,00				16,10	3,70	89,80											1,60	2,80	31,00	0,70				0,20	2,00	57,80	0,20	<0,1	<0,1			
VTPRG	C9	T&O	15/11/2011	Ponte sul T. Baccatoio	50		1600768	4867003		7,30	553,00				17,00	4,30	101,20										<1	1,90	0,90	65,60	0,50				0,40	1,80	40,90	<0,1	<0,1	<1			
VTAS	C10	T&O	21/09/2011	Locanda "La Carducciana"	40		1600351	4866960		nd	nd				18,50	6,10	74,30										4,20	1,30	0,60	<0,1	1,10				<0,1	1,60	314,80	0,20	<0,1	<0,1			
VTSRZ	C11	T&O	21/12/2011	Via del Padule, incrocio Via Arno	10		1599607	4866553		7,56	486,00				17,80	4,60	125,20										<0,1	<1	2,20	<0,1	14,20	0,30			0,30	17,00	41,10	<0,1	<0,1	<0,1			
VTARN	C12	T&O	21/12/2011	Via Arno	3		1599744	4865834		7,60	483,00				17,20	4,50	122,60										<0,1	4,30	2,20	<0,1	13,80	0,30			0,30	2,00	42,90	<0,1	<0,1	<0,1			
VTMNN	C13	T&O	23/09/2011	Pressi idrovora T. Mandriato	3		1599085	4864738		6,90	913,00				92,60	<0,5	165,10										0,20	126,70	7,20	1,00	<0,1	13,10			<0,1	10,40	238,70	0,30	<0,1	<0,1			
VTIAUR	C14	T&O	23/09/2011	Pressi Ponte di Motrone	2		1597596	4863692		7,20	2637,00				694,80	<0,5	165,10										0,70	31,40	4,30	0,50	11,20	12,60			<0,1	2,50	<0,1	1,70	<0,1	<0,1	<0,1		
VTMAR	C15	T&O	23/09/2011	Lungomare Motrone	1		1597087	4863275		7,10	5265,00				1702,80	3,40	263,20										1,20	70,30	4,00	0,50	1,80	11,30			<0,1	2,50	<0,1	0,90	<0,1	<0,1	<0,1		
VBFP5	C16	T&O	21/12/2011	Strada S'Anna curva	595		1602564	4869836		8,86	92,00				13,90	<0,5	12,50										<1	<1	0,40	<0,1	28,10	47,50			0,20	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
VBFP5	C17	T&O	21/12/2011	Strada S'Anna tornante a monte del ponte	630		1602283	4870021		7,85	317,00				13,40	3,10	10,80										<0,1	0,20	<0,1	<0,1	3,10				<0,1	<0,1	54,60	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
VBFP5	C18	T&O	15/11/2011	S'Anna loc. Le Vedute	742		1602305	4870330		7,40	359,00				9,80	5,10	9,80										<0,1	<0,1	1,20	7,90	4,30	3,60			<0,1	0,10	13,50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
VBCFN	C19	T&O	21/12/2011	A monte dell'ingresso al Tiro al piattello	330		1601205	4869438		7,59	388,00				16,60	1,30	9,30										<0,1	12,80	9,30	<0,1	4,50	1,10			<0,1	0,30	53,80	0,30	<0,1	<0,1	<0,1		
2013																																											
VBILBN	N0	ARPAT	29/05/2013	50m base discarica M. Arsiccio	500	ludio - Bi	1603021	4869556		8,10	175,00				nd	nd	nd										<1	11,00	1,10	<1	15,00	3,50				0,17	0,70	60,00	<0,05	<1	<1	0,92	
VTBDA	N1	ARPAT	29/05/2013	Base discarica Arsiccio	500		1603016	4869521		3,10	1324,00				nd	nd	nd										2,30	50787,00	46,00	13,00	177,00	40,00				1,20	3,80	11,00	53,00	11,00	0,28		
VTBAL	N2	ARPAT	29/05/2013	Borgo Allegrò	118		1601778	4868023		8,00	379,00				nd	nd	nd										1,20	17153,00	8,70	45,00	508,00	72,00				3,10	6,20	59,00	9,10	4,90	0,08		
VTSRZ	N3	ARPAT	29/05/2013	Ponte SS Sarzanese	17		1599651	4866778		8,40	413,00				nd	nd	nd										<1	12751,00	5,30	18,00	208,00	33,00				1,30	3,70	54,00	5,50	2,90	0,08		
VTMNN	N4	ARPAT	29/05/2013	Pressi idrovora T. Mandriato	3		1599032	4864559		8,10	501,00				nd	nd	nd										1,00	21643,00	8,50	44,00	456,00	53,00				2,80	5,20	89,00	4,60	11,00	0,16		
VBCRD	N5	ARPAT	29/05/2013	Canale della Radice	250	nco di bac	1604691	4871036		8,30	236,00				nd	nd	nd										<1	131,00	<1	<1	1,30	<0,1				<0,05	<0,5	51,00	1,00	<1	<2	0,08	
VBILBN	N0	ARPAT	17/09/2013	50m base discarica M. Arsiccio	500	ludio - Bi	1603021	4869556		8,60	291,00				nd	nd	nd										<1	nd	<2	nd	21,00	4,00			<0,4	nd	nd	nd	<1	<2	nd		
VTBDA	N1	ARPAT	17/09/2013	Base discarica Arsiccio	500		1603016	4869521		3,20	1																																

SIGLA	sigla campione in situ	OPERATORE	DATA	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	T H2O	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	Tl	Pb	Th	U	Hg						
			gg/mm/aaaa		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	°C		µS/cm	mg/L	mV	mg/L	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	µg/L				
VTINC		CNR	22/10/2015	Ponte Inceneritore Pollino	2		1599404	4865068	11,40	7,47	676,00	3,55	20,00	37,30	1,52	105,80	1,50	< 0,01	< 10	< 20	0,06	< 0,05	388,55	42,87	0,91	8,27	2,19	15,31	1,56	< 1	231,23	0,87	< 0,01	0,04	0,03	3,20	103,88	7,12	< 0,1	< 0,01	1,25							
VTIUR		CNR	22/10/2015	Ponte SS Aurelia	1		1597799	4863799	12,50	7,35	3430,00	3,75	70,00	830,40	13,70	170,70	15,32	< 0,01	385,27	< 20	2,01	0,30	381,96	84,20	0,65	6,94	31,18	5,84	8,68	< 1	869,55	2,01	0,02	< 0,01	0,04	0,61	32,26	0,02	0,21	< 0,01	0,74							
VTMAR		CNR	22/10/2015	Ponte Viale a Mare	1		1597799	4863799	12,50	7,35	3430,00	3,75	70,00	830,40	13,70	170,70	15,32	< 0,01	385,27	< 20	2,01	0,30	381,96	84,20	0,65	6,94	31,18	5,84	8,68	< 1	869,55	2,01	0,02	< 0,01	0,04	0,61	32,26	0,02	0,21	< 0,01	0,74							
VTIAS		DST	05/11/2015	Valle vasche di sedimentazione	30		1600170	4866989	15,70	7,50	503,00	9,34		13,80	3,69	105,00	1,01	< 0,01	< 10	< 20	0,64	0,11	7,56	38,14	0,35	5,82	1,09	36,10	0,54	< 1	216,78	0,32	< 0,01	0,32	< 0,02	2,23	41,15	5,19	0,24	0,02	0,67							
VTINC		DST	06/12/2015	Ponte Inceneritore Pollino	2		1599404	4865068		7,10	470,00	7,12					1,03		11,00	10,00	1,22	0,06	0,90	28,80	0,48	5,40	1,50	10,00	0,72		183,00	0,37		0,08		2,36	53,00	5,30	0,12		1,06							
VTLNZ		DST	05/01/2016	Canal Buio	417		1602476	4868973		7,27	348,00	8,70					0,14	< 0,01	< 15	< 17	0,12	< 0,04	1,19	51,47	0,15	2,43	< 3	< 16	1,64	< 1	59,31	< 0,3	< 0,04	0,07	< 0,03	0,59	135,29	0,12	0,17	< 0,02	0,22							
VTLNZ		DST	13/01/2016	Sopra Canal Buio	440	detrito, s	1602500	4868969			348,00				13,23	1,33	25,22	0,13	< 0,01	< 15	< 17	0,06	0,05	< 0,2	21,40	0,13	2,16	< 3	< 16	1,29	< 1	59,98	< 0,3	0,07	< 0,01	0,45	138,74	0,04	< 0,1	< 0,02	0,25							
VTLNZ		DST	13/01/2016	Canal Buio	417		1602476	4868973	10,10	6,73	326,00			12,78	1,35	23,01	0,15	< 0,01	< 15	< 17	0,12	0,05	< 0,2	19,24	0,12	2,00	< 3	< 16	1,63	< 1	56,46	< 0,3	0,25	0,02	< 0,03	0,58	134,09	0,02	< 0,1	< 0,02	0,18							
VTTPV	VT-Parigi	DST	22/01/2016	Pollone - Parigi	170		1601932	4868289		7,00	404,00	7,22	390,00	11,81	1,51	141,35	0,15	< 0,01	< 16	< 16	< 0,03	< 0,04	22,72	18,47	0,41	3,53	< 3	< 15	0,34	< 1	104,77	0,36	< 0,04	0,11	< 0,03	0,89	41,46	13,80	< 0,1	0,03	0,09							
VTTPD		DST	22/01/2016	Ponte miniera Pollone	238		1602094	4868552		7,13	399,00	7,40	390,00	11,04	1,89	132,49	1,09	< 0,01	< 18	< 19	< 0,04	< 0,2	14,78	35,63	0,20	3,27	< 2	< 11	0,15	< 1	108,39	0,30	< 0,04	< 0,03	< 0,03	0,37	44,88	14,61	< 0,3	< 0,02	0,06							
VTINC		DST	22/01/2016	Ponte Inceneritore Pollino	2		1599404	4865068		7,23	427,00	9,42	380,00	13,48	3,42	91,33	0,82	< 0,01	< 16	< 16	0,07	0,08	0,42	22,65	0,19	3,24	< 3	< 15	0,54	< 1	131,25	0,41	< 0,04	0,06	< 0,03	1,58	37,15	6,16	0,15	0,04	0,32							
VTIUR		DST	30/01/2016	Ponte SS Aurelia	2		1597799	4863799		6,74	812,00	7,07	360,00	70,90	10,55	65,28	2,78	< 0,01	48,91	< 18	0,35	< 0,2	< 0,2	46,90	0,25	4,73	3,70	12,72	2,41	< 1	349,12	0,64	< 0,04	0,05	< 0,03	1,07	58,11	1,07	< 0,3	< 0,02	0,58							
VTPRG		DST	30/01/2016	Ponte Regnalla	50		1600791	4867027		6,74	356,00	7,90	350,00	9,90	2,48	69,90	0,74	< 0,01	< 18	< 18	< 0,04	< 0,2	< 0,2	31,97	0,08	2,07	< 2	< 11	0,24	< 1	90,40	0,43	< 0,04	< 0,03	< 0,03	0,85	37,29	6,15	< 0,3	< 0,02	0,08							
VTINC		DST	30/01/2016	Ponte Inceneritore Pollino	2		1599404	4865068		6,56	353,00	7,83	330,00	10,02	3,21	77,50	0,93	< 0,01	< 16	< 16	< 0,03	0,09	2,09	15,27	0,13	2,82	< 3	< 15	1,11	1,57	91,04	0,52	< 0,04	0,09	< 0,03	1,10	34,85	6,91	0,11	0,07	0,08							
VTANG		DST	06/02/2016	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414		2,40	2080,00						6,28	0,25	< 16	3006,76	8,74	5,42	942,33	273146,32	13,57	77,93	40,02	341,82	336,33	< 1	359,55	1,91	< 0,04	1,98	< 0,03	11,89	31,94	116,19	8,56	7,39	5,90							
VTANG		DST	07/02/2016	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	8,30	2,50	1463,00						4,70	0,16	< 16	2067,69	1,91	3,70	672,89	169202,35	8,52	56,13	25,39	201,33	148,38	< 1	266,68	0,62	< 0,04	1,38	0,33	40,40	34,40	74,57	7,21	4,43	3,61							
VTLNZ		DST	08/02/2016	Canal Buio	417	ulattiera	1602476	4868973	10,90	7,75	307,00						1,74	< 0,01	< 16	< 16	< 0,03	< 0,2	156,14	16,52	1,30	11,36	< 3	19,18	0,19	< 1	139,45	< 0,2	0,10	0,22	0,40	0,56	26,26	9,16	0,15	0,13	0,02							
VTBDA	VTDISC	DST	08/02/2016	Buca discarica Arscico	500	della disc	1603029	4869518	9,20	3,38	671,00																																					
VTBDA		DST	08/02/2016	Base discarica Arscico	500		1603029	4869518	9,20	0,06	515,00																																					
VTLNZ		DST	09/02/2016	Canal Buio	417	ulattiera	1602476	4868973	11,80	7,30	311,00	10,60	750,00				4,47	0,18	< 16	2211,37	3,40	3,66	653,14	192441,42	10,49	57,74		31,69	251,70	163,00	< 1	279,72	2,35	< 0,04	1,74	< 0,03	5,95	32,02	95,02	7,21	5,79	4,45						
VTBDA	Base discarica	DST	09/02/2016	Base discarica Arscico	500	al corpo d	1603029	4869518	10,60	2,97	1242,00	10,14	830,00																																			
VTLNZ		DST	10/02/2016	Canal Buio	417	ulattiera	1602476	4868973	10,30	7,86	318,00						3,86	0,15	< 16	1696,80	1,22	2,79	565,18	136403,65	7,95	47,50	24,09	182,19	86,13	< 1	232,14	0,45	0,05	1,35	0,16	3,54	30,38	66,81	5,40	4,31	3,28							
VTBDA	VTDISC	DST	10/02/2016	Base discarica Arscico	500	della disc	1603029	4869518	7,80	2,92	1460,00																																					
VTBDA		DST	10/02/2016	Base discarica Arscico	500		1603029	4869518	7,30	2,99	1542,00																																					
VTLNZ		DST	11/02/2016	Canal Buio	417		1602476	4868973	11,40	8,01	293,00																																					
VTANG		DST	11/02/2016	Buca dell'Angina	422	della disc	1602786	4869414	8,50	2,59	1886,00						4,83	0,19	< 16	2412,44	9,84	3,98	811,32	232264,32	11,29	65,11	36,29	252,44	308,07	1,14	274,59	1,79	< 0,04	1,74	< 0,03	20,79	26,58	107,56	7,78	6,30	4,85							
VTDISC	VTDISC	DST	11/02/2016	Base discarica Arscico	500	della disc	1603029	4869518	8,60	2,70	1736,00																																					
VTBDA	Base discarica	DST	11/02/2016	Base discarica Arscico	500	al corpo d	1603029	4869518	10,10	2,81	1208,00																																					
VTLNZ		DST	12/02/2016	Canal Buio	417	ulattiera	1602476	4868973	11,40	7,54	292,00																																					
VTANG		DST	12/02/2016	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	9,30	2,81	1215,00						3,82	0,13	< 16	1663,24	5,72	2,78	634,14	148314,75	7,32	48,69	25,29	187,70	204,63	1,46	231,61	1,17	< 0,04	1,27	< 0,03	11,85	29,95	66,89	6,27	4,30	3,04							
VTBDA	VTDISC	DST	12/02/2016	Base discarica Arscico	500	della disc	1603029	4869518	9,60	2,71	1479,00																																					
VTBDA	Base discarica	DST	12/02/2016	Base discarica Arscico	500	al corpo d	1603029	4869518	10,40	2,70	1241,00																																					
VTINC		DST	16/03/2016	Ponte Inceneritore Pollino	2		1599404	4865068	15,70	8,32	489,00	11,24					0,73	< 0																														



SIGLA	sigla campione in situ	OPERATORE	DATA	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	T H2O	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	Tl	Pb	Th	U	Hg			
			gg/mm/aaaa		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	°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	µg/L		
VDPGR		DST	29/11/2015	Galleria Rosina 7	191	do verso	1602085	4868538		2,23	4540,00		710,00																																
VDPGR		DST	29/11/2015	Galleria Rosina 8	191	erno del R	1602085	4868538		1,64	13950,00		650,00				45,79	11,54	< 16	57924,03	134,40	144,96	6506,76	2402667,56	561,38	1352,25	7150,87	190299,55	19089,33	13,07	855,16	25,12	0,76	1158,74	1,12	2798,80	2,34	1140,36	1231,77	700,98	469,45				
VDPGR		DST	29/11/2015	Galleria Rosina 9	191	scendene	1602085	4868538		2,64	1624,00		850,00																																
VDRPO		DST	20/12/2015	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																																					
VDRPO		DST	23/12/2015	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	12,30	2,49	2782,00																																		
ARSICCIO																																													
VDSRM		DST	11/01/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	11,40	2,50	4020,00	8,15	770,00				15,33	0,91	< 16	5992,78	34,10	15,98	4247,67	707827,18	40,61	194,62	137,06	954,99	856,21	2,58	804,88	5,30	0,73	6,58	0,56	39,60	39,79	190,59	14,08	21,67	20,60				
VDSRM		DST	13/01/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	10,70	2,26	5380,00		740,00																																
VDSRM		DST	24/01/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482	dal foro al	1602971	4869522		1,94	8120,00	8,40	720,00				18,38	1,16	< 16	14982,22	99,56	34,99	4385,84	2007744,42	93,81	369,75	278,77	1567,60	2415,60	8,74	1255,09	19,22	0,07	9,94	0,33	150,00	< 5	709,16	23,59	49,61	36,87				
VDSRM		DST	26/01/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482	dal foro al	1602971	4869522		1,94	8050,00																																		
VDSRM		DST	01/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522			3200,00																																		
VDSRM		DST	06/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522		1,93	6060,00						15,10	0,92	< 16	15375,70	75,77	24,40	3706,81	1575359,60	77,17	316,28	230,85	1393,78	1848,32	4,24	1162,27	15,67	0,05	9,03	0,40	135,84	30,74	632,87	17,23	43,79	33,34				
VDSRM		DST	07/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	9,80	1,46	5283,00						10,28	0,63	< 16	10812,80	53,42	16,25	2447,66	1068899,74	50,96	216,43	154,76	974,58	1232,27	1,14	779,24	10,01	0,14	6,19	0,62	90,98	38,22	427,21	11,33	29,69	22,07				
VDSRM		DST	08/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	9,90	5,81	313,00						0,81	0,09	< 16	211,80	<0,03	< 0,2	187,38	2077,52	1,76	13,10	5,02	140,09	0,14	< 1	87,82	< 0,2	0,08	1,29	0,36	0,16	53,74	7,34	< 0,1	0,16	0,29				
VDSRM		DST	09/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	11,40	2,30	5480,00	8,40	740,00				11,16	0,72	< 16	11208,63	50,79	15,93	2575,42	1072605,39	54,27	225,81	162,84	1063,29	1262,46	4,28	860,65	10,09	0,11	7,19	0,08	98,88	32,32	473,34	17,12	31,54	23,54				
VDSRM		DST	10/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	9,90	1,64	5337,00						10,06	0,68	< 16	10478,42	48,64	15,09	2300,62	1031656,59	52,64	217,07	154,35	958,20	1240,28	< 1	803,35	9,85	0,17	6,71	0,29	104,96	35,31	447,01	15,14	30,24	21,98				
VDSRM		DST	11/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	11,50	1,99	6510,00						12,86	0,84	< 16	13419,04	61,60	19,95	3039,45	1338437,96	68,64	280,63	202,29	1278,77	1588,13	3,23	1050,08	12,70	0,08	8,67	0,19	145,60	30,91	616,39	22,44	38,97	29,05				
VDSRM		DST	12/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	10,80	2,18	4290,00						8,56	0,59	< 16	8880,50	40,41	12,02	1988,46	858802,50	41,47	171,47	122,78	812,02	1011,20	3,64	638,13	7,64	0,27	5,53	0,20	76,82	36,07	350,06	11,50	24,99	17,24				
VDSRM		DST	28/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	8,90	2,19	2990,00	8,68	750,00																																
VDSRM		DST	22/03/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	10,50	1,66	8970,00																																		
VDSRM		DST	05/04/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	12,10	2,12	8250,00	5,32	730,00				27,33	1,88	19,82	21990,27	120,23	42,81	4985,48	2236788,19	84,92	367,90	215,32	1595,50	2657,67	7,89	1453,92	15,55	0,04	11,96	0,18	200,23	20,15	855,65	30,62	40,53	35,97				
VDOLG		DST	05/04/2016	Galleria Sant'Olga	522		1603110	4869493		1,97	15490,00	4,95					130,25	4,01	62,50	44067,01	300,23	119,70	35313,09	6538054,22	186,12	1592,43	382,09	4289,12	8458,32	29,85	4656,04	23,84	0,13	23,27	3,35	1164,87	< 7	799,63	43,78	34,89	78,63				
VDOLG	N7_a	ARPAT	21/09/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1603110	4869493	12,70	<2	5630,00	6,07	517,00	17,90	<1	5831,00		0,34	<100	8570,00	54,00	26,00	6390,00	606000,00	42,00	182,00	101,00	795,00	523,00	1,60			<1	3,70		66,00	7,90	125,00	7,90				0,40		
VDOLG	N7_b	ARPAT	21/09/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482	tal quale	1603110	4869493	12,70	<2	5630,00	6,07	517,00	17,90	<1	5831,00		0,60	<100	14100,00	48,00	22,00	5570,00	55900,00	34,00	150,00	82,00	676,00	516,00	1,90			<1	3,30		66,00	9,00	125,00	7,50						
POLLONE																																													
VDRPO		DST	04/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455		2,31	3930,00	8,80	840,00																																
VDRPO		DST	06/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455		2,30	3870,00	4,40	760,00																																
VDRPO		DST	08/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455		2,26	3700,00																																		
VDRPO		DST	10/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455		2,18	3420,00	6,15					15,48	1,21	< 16	6853,27	8,95	17,53	1188,57	337793,99	139,53	275,82	1026,51	47306,27	1378,06	< 1	217,89	3,38	1,04	250,68	0,08	190,43	10,25	106,56	231,12	61,75	37,36				
VDRPO		DST	11/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	13,00	2,47	3750,00	6,14	790,00																																
VDRPO		DST	13/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	10,60	2,50	3900,00		760,00																																
VDRPO		DST	15/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455		2,32	3530,00	8,90																																	
VDRPO		DST	17/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455		2,28	4230,00	6,50																																	
VDRPO		DST	24/01/2016	Ribasso Pollone	174	dal foro al	1602056	4868455		2,37	3180,00	9,05	770,00				13,90	1,53	< 16	14861,03	23,37	33,30	1470,73	465855,67	130,74	282,81	1035,66	51698,76	2345,30	6,97	302,11	3,69	0,54	254,47	0,07	260,39	< 5	131,20	191,00	76,67	58,11				
VDRPO		DST	30/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455		2,27	3920,00	4,36	810,00																																
VDRPO		DST	01/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																																					
VDRPO		DST	01/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																																					
VDRPO		DST	06/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455		2,18	3640,00				</																														



**GEOLOGICA TOSCANA**  
**Studio Associato**

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

**ACQUE PROFONDE DELLE SORGENTI E DEI POZZI**

SIGLA	sigla campione in situ	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ POZZO	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	T H2O	pH	Cond.	O2	Eh	Cholr.	Nitr.	Solph.	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		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	°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	µg/L	
POZZI																																													
2012																																													
VP001	F10	T&O	30/01/2012	36	Valdicastello - Fabbro	12	1599438 4866743			7,20	540,00				19,10	10,20	62,70						0,50		67,70		1,10	3,30	104,10	1,60							<0,1		0,80	117,80	nd	0,30		<0,1	
	F11	T&O	30/01/2012		Piana - via Falascaia 10	8	1599567 4867177			7,32	523,00				15,00	6,50	53,40						0,20		18,10		9,40	76,20	2233,00	0,20						0,40		0,50	73,00	nd	0,20		<0,1		
	F12	T&O	30/01/2012		Piana - Giovecello	1	1599897 4867177			7,29	512,00				114,10	<0,5	112,00						0,20		12940,00		0,70	2,30	13,00	0,80					<0,1		0,10	97,50	nd	<0,1		0,30		<0,1	
VP503	F18	T&O	30/01/2012	9	Valdicastello - Coluccini	64	1601052 4867177			6,80	539,00				21,20	8,20	106,70						0,20		20,40		0,70	2,30	13,00	0,80					<0,1		0,10	97,50	nd	<0,1		0,30		<0,1	
	F19	T&O	30/01/2012		Valdicastello - B&B Villa Regnalla	47	1600700 4866943			7,15	504,00				24,60	9,80	47,70						0,20		28,50		1,00	7,00	8,10	0,60					<0,1		0,20	170,50	nd	0,10		<0,1			
	F20	T&O	30/01/2012		Valdicastello - via Regnalla 15	48	1600892 4867010			6,95	291,00				10,40	<0,5	<2,5						<0,1		2556,00		2,00	<0,1	8,20	0,80					0,60		<0,1	410,40	nd	1,20		<0,1			
	F21	T&O	30/01/2012		Piana - via dello Stivale 20	2	1599481 4866195			7,26	572,00				19,40	10,30	95,60						0,40		13,30		0,70	<0,1	3,40	0,80					<0,1		0,30	79,10	nd	<0,1		<0,1			
2014																																													
	P1	DST	04/10/2014		Piana - Barsanti	4	1599078 4865791			7,30	572,77			10,00	19,13	10,53	80,61	0,18	<0,1	29,28	14,73	0,05	0,02	10,16	17,67	0,21	0,86	1,31	304,81	0,22	0,73	159,96	0,46			0,03				111,86	0,02	0,02			0,52
	P2	DST	06/06/2014	<15	Piana - Barsanti	5	1599307 4866046			18,00	230	631,40	2,04	280,00	19,94	11,52	104,14	1,15	<0,1	43,16	19,06	0,46	0,69	1,67	18,92	0,17	4,80	0,15	0,73	0,32	1,33	166,20	0,57			0,03			0,27	88,82	0,04	0,11		0,80	0,45
VP507	P3	DST	06/06/2014		Piana - Luigi	3	1599079 4865757			16,00	7,35	586,30	6,09	260,00	18,32	10,88	78,66	<0,1	<0,1	17,99	0,15	0,54	0,54	24,84	0,17	3,90	1,13	304,06	1,84	1,16	163,06	0,24			0,14		0,42	111,71	0,02	0,26		0,41	0,28		
	P4	DST	06/06/2014		Piana - Mariano	6	1599263 4865933			15,50	7,29	552,93	6,15	260,00	18,22	9,99	79,71	<0,1	<0,1	19,32	0,18	0,51	1,57	27,19	0,17	3,93	0,50	178,06	2,14	1,25	159,74	0,21			0,05		0,38	125,36	0,02	0,44		0,51	0,21		
2015																																													
VP501		DST	28/04/2015	8	Valdicastello - Pelliccioni	40	Profilo 1600477 4866998			15,20	7,60	453,71	8,14	120,00	20,25	5,30	95,50	0,76	<0,01	11,08	3,77	0,07	0,13	0,99	41,78	0,14	4,04	4,72	54,86	1,86	0,78	250,67	0,39	0,02	0,02	<0,01	0,07	<0,01	1,02	133,22	0,75	0,51	<0,01	0,30	
VP502		DST	28/04/2015	5	Valdicastello - Lari	46	Profilo 1600639 4867011			14,80	7,69	477,16	7,36	140,00	18,50	5,20	101,90	0,93	<0,01	12,62	2,99	0,09	0,12	0,34	32,84	0,14	3,71	2,68	12,08	1,75	0,71	436,57	0,35	0,03	0,06	<0,01	2,12	72,03	0,14	0,17	<0,01	0,40			
VP503		DST	28/04/2015	9	Valdicastello - Coluccini	64	Profilo 1601052 4867177			16,40	7,29	539,40	4,57	130,00	20,26	8,60	108,60	2,32	<0,01	15,38	2,36	0,10	0,16	0,56	29,76	0,15	3,82	1,87	8,16	1,87	0,76	885,14	0,40	<0,01	0,03	<0,01	0,41	97,61	0,20	0,31	<0,01	0,50			
VP505	nc	DST	28/04/2015	<15	Valdicastello - Novati	78	1601320 4867414			15,00																																			
VP506		DST	28/04/2015	12	Valdicastello - Antonucci	77	Profilo 1601406 4867435			16,50	7,57	463,63	6,83	150,00	16,30	15,90	60,50	0,64	<0,01	32,46	2,42	0,17	0,33	1,22	28,89	0,16	3,54	1,23	402,55	3,90	0,89	172,33	0,53	<0,01	0,07	<0,01	1,02	133,22	0,75	0,51	<0,01	0,30			
VP507		DST	28/04/2015	<15	Piana - Giannecchini	5	Profilo 1599307 4866046			16,80	7,74	568,26	6,03	130,00	19,60	10,50	101,00	1,62	<0,01	67,17	3,28	0,48	0,61	1,55	40,74	0,18	5,31	1,83	62,92	0,31	1,22	157,75	0,29	<0,01	0,04	<0,01	0,28	89,09	0,05	0,25	<0,01	0,79			
VP001		DST	28/04/2015	36	Valdicastello - Fabbro	12	Profilo 1599438 4866743			16,00	7,85	450,10	8,47	110,00	22,09	10,34	67,81	0,35	<0,01	23,90	6,04	0,15	0,24	0,25	27,60	0,21	3,72	1,52	25,95	1,76	0,78	156,50	0,30	0,01	0,04	<0,01	1,22	109,93	0,17	0,22	<0,01	0,31			
VP002		DST	28/04/2015	66	Valdicastello - Dante Cosci	28	Profilo 1600180 4867112			16,80	7,51	472,65	7,27	110,00	23,40	13,70	22,40	0,77	<0,01	23,17	4,94	0,24	0,35	0,32	29,51	0,16	4,02	1,91	6,84	0,60	0,92	80,12	0,18	<0,01	<0,01	0,14	39,55	0,05	0,14	<0,01	0,27				
VP003		DST	28/04/2015	67	Valdicastello - Pelliccioni	42	Profilo 1600484 4866947			16,30	7,60	451,90	5,65	130,00	26,70	6,50	62,60	2,61	<0,01	10,49	3,41	0,12	0,12	1,63	66,87	0,11	2,90	1,14	14,55	2,82	0,87	713,36	0,37	0,03	0,04	0,01	0,34	102,74	0,11	0,06	0,02	0,34			
VP004		DST	28/04/2015	18	Ponte Sarzanese - Falegnameria	20	Profilo 1599711 4866834			21,10	7,66	442,88	7,86	80,00	16,60	3,51	52,32	0,40	<0,01	16,63	4,13	0,14	0,25	0,52	36,12	0,17	4,58	2,50	17,89	2,46	0,73	163,49	0,49	<0,01	0,05	0,04	1,92	92,78	0,12	0,23	<0,01	0,38			
VP001		DST	20/10/2015	8	Valdicastello - Pelliccioni	40	Profilo 1600477 4866998			15,20	7,30	441,00	8,30	120,00	20,25	5,30	95,50	0,76	<0,01	11,08	3,77	0,07	0,13	0,99	41,78	0,14	4,04	4,72	54,86	1,86	0,78	250,67	0,39	0,02	0,02	<0,01	0,07	<0,01	1,02	133,22	0,75	0,51	<0,01	0,30	
VP002		DST	20/10/2015	5	Valdicastello - Lari	46	Profilo 1601052 4867177			16,40	7,29	539,40	4,57	130,00	20,26	8,60	108,60	2,32	<0,01	15,38	2,36	0,10	0,16	0,56	29,76	0,15	3,82	1,87	8,16	1,87	0,76	885,14	0,40	<0,01	0,03	<0,01	0,41	97,61	0,20	0,31	<0,01	0,50			
VP003		DST	20/10/2015	9	Valdicastello - Novati	78	1601320 4867414			15,00																																			
VP004		DST	20/10/2015	<15	Piana - Giannecchini	5	Profilo 1599307 4866046			16,80	7,74	568,26	6,03	130,00	19,60	10,50	101,00	1,62	<0,01	67,17	3,28	0,48	0,61	1,55	40,74	0,18	5,31	1,83	62,92	0,31	1,22	157,75	0,29	<0,01	0,04	<0,01	0,28	89,09	0,05	0,25	<0,01	0,79			
VP005		DST	20/10/2015	36	Valdicastello - Fabbro	12	Profilo 1599438 4866743			16,00	7,85	450,10	8,47	110,00	22,09	10,34	67,81	0,35	<0,01	23,90	6,04	0,15	0,24	0,25	27,60	0,21	3,72	1,52	25,95	1,76	0,78	156,50	0,30	0,01	0,04	<0,01	1,22	109,93	0,17	0,22	<0,01	0,31			
VP006		DST	20/10/2015	66	Valdicastello - Dante Cosci	28	Profilo 1600180 4867112			16,80	7,51	472,65	7,27	110,00	23,40	13,70	22,40	0,77	<0,01	23,17	4,94	0,24	0,35	0,32	29,51	0,16	4,02	1,91	6,84	0,60	0,92	80,12	0,18	<0,01	<0,01	0,14	39,55	0,05	0,14	<0,01	0,27				
VP007		DST	20/10/2015	67	Valdicastello - Pelliccioni	42	Profilo 1600484 4866947			16,30	7,60	451,90	5,65	130,00	26,70	6,50	62,60	2,61	<0,01	10,49	3,41	0,12	0,12	1,63	66,87	0,11	2,90	1,14	14,55	2,82	0,87	713,36	0,37	0,03	0,04	0,01	0,34	102,74	0,11	0,06	0,02	0,34			
VP008		DST	20/10/2015	18	Ponte Sarzanese - Falegnameria	20	Profilo 1599711 4866834			21,10	7,66	442,88	7,86	80,00	16,60	3,51	52,32	0,40	<0,01	16,63	4,13	0,14	0,25	0,52	36,12	0,17	4,58	2,50	17,89	2,46	0,73	163,49	0,49	<0,01	0,05	0,04	1,92	92,78	0,12	0,23	<0,01	0,38			
VP009		DST	20/10/20																																										

SIGLA	sigla campione in situ	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ POZZO	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	T H2O	pH	Cond.	O2	Eh	Cholr.	Nitr.	Solph.	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		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	°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				
2015																																															
VSMSA		DST	25/02/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981																																						
VSMSA		DST	25/02/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981																																						
VSMSA		DST	25/02/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981																																						
VSMSA	BS34	DST	25/03/2015		Molini di Sant'Anna - Interno	312		1602430	4868981		7,61	341,86	7,80	270,00																																	
VSEN		CNR	28/04/2015		Casa Sennari	753		1602926	4870043	10,80	7,33	417,00		200,00	12,00		4,80	0,24	< 0,01	6,41	< 1	0,17	0,07	0,59	30,63	0,15	3,98	6,10	19,17	0,17	0,55	95,54	0,21	0,05	0,02		0,04	0,18	9,35	0,04	0,27	0,01	0,12				
VSFSA		CNR	28/04/2015		Foce di Sant'Anna	771		1602344	4870392	10,70	7,82	352,00		220,00	8,40	2,50	0,21	< 0,01	3,73	< 1	0,18	0,08	0,52	25,32	0,12	2,94	0,58	0,68	0,18	0,51	66,52	< 0,1	0,01	< 0,01	0,02	0,14	12,53	0,03	0,11	< 0,01	0,13						
VSVAC		CNR	28/04/2015		Vaccareccia	742		1601989	4870267	10,70	7,70	397,00		220,00	8,36	0,77	5,60	0,29	< 0,01	4,31	< 1	0,10	0,09	1,64	33,02	0,15	3,66	0,70	3,39	0,17	0,41	71,51	0,12	< 0,01	0,35	0,02	0,22	35,23	0,05	0,24	< 0,01	0,15					
VSVIT		CNR	28/04/2015		La Vite	290		1602406	4869060	12,70	7,80	382,00		200,00	14,30	1,80	23,40	0,29	< 0,01	8,01	< 1	0,06	0,10	1,85	36,35	0,11	3,07	1,44	12,64	3,43	0,56	107,49	0,91	0,01	0,06	0,03	0,95	104,65	0,07	0,34	< 0,01	0,60					
VSVLR		CNR	28/04/2015		Valle Ripe	720		1601825	4867557	11,00	7,34	426,00		220,00	5,70	0,28	3,90	0,31	< 0,01	2,63	< 1	0,14	0,09	0,24	29,31	0,15	4,17	0,56	0,60	0,23	0,50	52,40	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,01	0,11	5,14	0,03	0,03	< 0,01	0,05					
VSDAD		CNR	28/04/2015		Dal Deo	160		1601539	4866962	13,80	7,47	547,00		230,00	22,80	30,00	24,40	0,49	< 0,01	54,89	< 1	0,33	0,48	2,97	47,57	0,17	4,14	1,33	4,55	0,32	0,83	72,20	0,21	0,02	0,02	0,03	0,08	20,09	0,04	0,31	< 0,01	0,21					
VSTRF		DST	28/04/2015		Tre Fontane	96		1601419	4867547	15,90	7,89	368,02	8,46	160,00	19,40	7,70	15,90	0,44	< 0,01	10,70	3,27	0,31	0,42	0,07	27,54	0,13	3,43	3,54	2,54	0,22	1,03	76,03	0,20	< 0,01	< 0,01	0,02	0,05	17,52	0,02	1,89	< 0,01	0,33					
VSMSA		DST	28/04/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981	12,00	6,98	474,00			12,70	2,20	90,00	0,90	< 0,01	4,75	33,29	0,04	0,15	104,36	106,34	0,62	8,14	1,19	12,60	0,37	0,50	104,43	0,29	< 0,01	0,14	0,03	0,42	66,02	14,06	0,27	< 0,01	0,37					
VSPAR		DST	29/04/2015		Sant'Anna Parccheggio	650		1602170	4869852	12,20	7,49	324,72	6,70		11,40	3,00	7,90	0,12	< 0,01	9,18	1,74	0,16	0,20	0,09	25,56	0,13	3,28	0,77	5,32	0,24	0,84	65,20	< 0,1	< 0,01	0,01	0,17	47,55	0,02	0,05	< 0,01	0,15						
VSPA		DST	29/04/2015		Sant'Anna Paese	625		1602260	4869672	11,90	7,84	332,84	8,24		11,50	2,78	8,40	0,09	< 0,01	5,44	4,07	0,17	0,15	0,09	29,95	0,15	3,86	0,68	1,56	0,33	0,57	54,04	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,15	8,53	0,02	0,10	< 0,01	0,08						
VSPFS		DST	29/04/2015		Sant'Anna Canale	452		1602589	4869542	12,70	8,19	258,87	7,71		15,16	2,00	17,00	0,15	< 0,01	10,47	10,30	0,12	0,09	0,13	16,90	0,09	2,13	0,70	5,15	2,78	0,82	103,68	1,22	< 0,01	0,04	< 0,01	0,38	94,00	0,04	0,03	< 0,01	0,89					
VSLNZ		DST	29/04/2015		Lenzo	515		1602788	4869021	12,10	8,05	268,80	8,95		17,80	1,60	39,00	0,34	< 0,01	8,67	5,98	0,09	0,11	0,32	25,83	0,12	3,07	0,78	2,88	0,36	0,90	73,82	0,19	< 0,01	< 0,01	0,18	79,90	0,03	0,10	< 0,01	0,24						
VSMOG		DST	29/04/2015		Moresco Galleria	125		1601527	4867456	16,30	7,54	565,35	7,15	90,00	18,20	3,60	142,50	1,45	< 0,01	10,98	12,63	0,24	0,34	0,10	43,78	0,20	5,29	0,59	4,60	0,44	0,94	917,50	0,79	< 0,01	0,02	< 0,01	0,32	25,61	0,08	0,10	< 0,01	0,29					
VSMOA		DST	29/04/2015		Moresco Alta	125		1601527	4867456	14,50	7,87	401,39	8,34		19,87	4,04	53,99	0,49	< 0,01	13,95	7,32	0,08	0,22	0,39	25,35	0,16	4,13	0,79	35,58	0,42	0,56	116,31	0,22	0,02	0,19	0,01	1,82	33,10	0,73	0,13	0,01	0,25					
VSMOS		DST	29/04/2015		Moresco Sondaggio	125		1601481	4867430	14,60	7,63	399,59	7,90		19,99	3,31	52,32	0,49	< 0,01	14,70	9,27	0,08	0,19	0,33	31,69	0,15	4,04	0,74	29,97	0,43	0,88	115,92	0,19	0,15	0,19	< 0,01	1,83	32,89	0,74	0,04	< 0,01	0,25					
VSCR		DST	29/04/2015		Carpigna	527		1602767	4868787	12,30	8,11	312,99	6,90		12,00	1,60	8,00	0,11	< 0,01	6,78	8,27	0,23	0,15	0,27	27,13	0,12	2,93	0,76	7,11	0,29	0,41	64,65	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,11	15,73	0,02	0,13	< 0,01	0,21						
VSMSA		DST	27/06/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981						9,84	1,53	112,81	1,05	< 0,01	< 17	< 16	< 0,04	< 0,2	1,80	25,19	0,11	6,46	< 3	< 12	< 0,1	< 1	120,26	0,24	< 0,04	0,05	< 0,03	0,31	58,25	18,95	< 0,1	< 0,02	0,40					
VSMSA		DST	27/06/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981										0,97	< 0,01	< 17	60,70	< 0,04	< 0,2	94,64	829,19	0,58	7,87	< 3	< 12	0,34	< 1	118,15	0,22	< 0,04	0,14	< 0,03	0,32	59,06	14,67	< 0,1	0,03	0,47				
VSMSA	X6	DST	15/09/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981	14,20	7,56	468,14			13,60	1,51	139,64	1,21	< 0,01	1,10	7,00	0,03	0,06	118,00	83,00	0,71	10,20	5,60	20,90	0,21	0,54	127,00	0,18	0,14	0,15		0,46	41,00	26,20	0,55	0,03	0,51	1,00				
VSMSA		DST	30/09/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981	12,80	7,65	487,98		370,00	11,79	1,50	136,59	1,36	< 0,01	< 17	< 16	< 0,04	< 0,2	94,78	27,48	0,49	10,13	< 3	< 12	< 0,1	< 1	134,76	< 0,2	< 0,04	< 0,1	< 0,03	0,29	55,61	27,03	< 0,1	< 0,02	0,44					
VSMSA		DST	30/09/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981						< 17	79,92	< 0,04	< 0,2	< 0,01	< 17	79,92	< 0,04	< 0,2	105,29	115,97	0,41	10,93	< 3	< 12	0,27	< 1	133,09	< 0,2	0,23	< 0,03	0,29	55,11	24,11	< 0,1	< 0,01	0,66						
VSMSA		DST	08/10/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981		7,30	501,51			9,55	1,49	149,15	1,33	< 0,01	< 17	< 16	< 0,04	< 0,2	< 0,2	26,95	0,12	4,47	< 3	< 12	< 0,1	< 1	140,22	< 0,2	< 0,04	< 0,04	< 0,03	0,27	58,23	24,50	< 0,1	< 0,02	0,44					
VSMSA		DST	08/10/2015		Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981						< 17	57,99	< 0,04	< 0,2	< 0,01	< 17	57,99	< 0,04	< 0,2	85,09	923,47	0,77	12,00	< 3	18,39	0,25	< 1	134,21	< 0,2	< 0,04	0,29	< 0,03	0,24	58,41	18,45	< 0,1	0,06	0,52					
VSEN		DST	16/10/2015		Casa Sennari	753		1602926	4870043	12,50	7,75	309,00	9,20		10,00	1,14	3,47	0,24	< 0,01	< 10	< 20	0,19	< 0,05	0,10	29,13	0,16	3,98	3,47	10,75	0,16	< 1	96,47	< 0,3	< 0,01	< 0,01	< 0,02	0,18	< 10	< 0,01	0,18	< 0,01	0,13					
VSPA		DST	16/10/2015		Foce di Sant'Anna	771		1602344	4870392	10,90	7,90	262,00	10,00		8,48	3,34	1,92	0,27	< 0,01	< 10	< 20	0,21	< 0,05	0,08	32,97	0,12	2,74	0,73	1,19	0,18	< 1	68,36	< 0,3	< 0,01	< 0,01	< 0,02	0,13	< 10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,12					
VSVAC		DST	16/10/2015		Vaccareccia	742		1601989	4870267	12,60	7,90	278,00	9,50		10,60	1,50	6,60	0,28	< 0,01	< 10	< 20	0,11	< 0,05	0,18	20,81	0,12	2,87	0,60	1,95	0,17	< 1	69,69	< 0,3	< 0,01	< 0,01												

**GEOLOGICA TOSCANA**  
**Studio Associato**

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

**MATRICI SOLIDE: SUOLI E SEDIMENTI**

SIGLA	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	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)		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	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	mg/Kg
SUOLI																																			
2015																																			
VCA1_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Silvana orto	89	1601039	4866864	39,20	1,00	10,40	28042,00	35,20	60,70	351,00		25415,00	10,30	26,50	83,40	257,00	12,30		38,20	3,23	<0,05			2,05	2,54	219,00	<0,5	56,60			<0,10
VCA1_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Silvana orto	89	1601039	4866864	45,10	1,17	11,80	33113,00	41,40	57,70	363,00	27347,00	10,10	24,20	81,80	251,70	10,80		41,40	2,91	<0,05			3,64	2,62	259,00	<0,5	56,60			<0,10	
VCA1_c	DipSA	01/2015-09/2015	0,8 - 1	Casa Silvana orto	89	1601039	4866864	53,30	1,16	9,30	36665,00	49,00	54,10	988,00	25010,00	13,10	31,70	26,20	88,00	11,40		16,50	1,72	<0,05			2,30	1,91	189,00	<0,5	33,50			<0,10	
VCA2_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Silvia orto	80	1601105	4867278	47,70	0,87	12,80	18497,00	29,40	61,70	542,00	22275,00	11,20	25,10	126,70	257,00	44,70		33,50	2,30	1,46	1,26	1,55	20,20	1110,00	<0,5	442,00				<0,10	
VCA2_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Silvia orto	80	1601105	4867278	60,70	1,09	17,80	25409,00	41,20	63,40	636,00	23694,00	13,10	26,90	148,00	292,00	45,00		41,50	2,10	2,07	1,33	2,06	20,20	1333,00	<0,5	529,00				<0,10	
VCA2_c	DipSA	01/2015-09/2015	0,8 - 1	Casa Silvia orto	80	1601105	4867278	47,30	0,86	11,70	19828,00	31,80	43,10	831,00	26803,00	13,00	29,20	53,40	520,00	111,30		47,90	2,20	3,06	2,66	1,19	33,70	2265,00	<0,5	862,00				0,47	
VCA3_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Enrica orto	45	1600176	4867197	107,10	2,28	33,30	44173,00	73,30	87,40	411,00	35827,00	19,10	45,90	99,20	117,00	26,10		39,10	5,40	<0,05	0,31	8,43	5,40	4200,00	<0,4	58,00				<0,5	
VCA3_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Enrica orto	45	1600176	4867197	98,90	1,95	23,20	36760,00	62,90	73,00	408,00	36137,00	19,40	46,30	98,90	117,00	26,80		32,80	5,80	<0,05	0,31	2,38	5,40	2500,00	<0,4	50,70				<0,5	
VCA3_c	DipSA	01/2015-09/2015	0,8 - 1	Casa Enrica orto	45	1600176	4867197	108,30	2,53	26,30	45850,00	79,80	60,80	347,00	47194,00	25,10	53,40	36,70	73,40	33,80		16,00	8,10	<0,05	0,16	2,03	5,30	164,00	<0,4	36,40				<0,5	
VCA4_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Alessandra orto	36	1600197	4867135	37,40	0,71	15,50	16044,00	26,80	136,10	406,00	16359,00	10,50	49,00	58,70	171,00	19,70		150,20	2,60	0,13	0,39	1,72	6,50	2525,00	<0,4	64,50				<0,5	
VCA4_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Alessandra orto	36	1600197	4867135	43,90	0,78	15,20	18267,00	29,90	141,10	441,00	18659,00	10,70	61,60	68,40	174,00	25,20		75,20	3,11	<0,05	0,47	1,96	6,80	1035,00	<0,4	82,30				<0,5	
VCA4_c	DipSA	01/2015-09/2015	0,8 - 1	Casa Alessandra orto	36	1600197	4867135	22,10	0,55	6,90	11663,00	18,90	44,40	359,00	16360,00	10,50	17,00	29,20	74,30	34,30		25,60	1,52	<0,05	0,39	0,85	6,80	806,00	<0,4	52,70				<0,5	
VCA5_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Lia orto	97	1601451	4867556	76,80	1,26	28,00	26866,00	39,80	157,90	672,00	22545,00	11,40	28,30	189,00	321,00	23,30		87,20	1,50	0,72	1,26	11,15	7,70	1595,00	<0,4	230,20				0,63	
VCA5_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Lia orto	97	1601451	4867556	86,80	1,47	34,00	31473,00	46,60	101,60	814,00	26357,00	12,40	30,70	193,00	357,00	28,80		92,20	1,70	0,78	1,40	10,16	10,90	1612,00	<0,4	281,40				0,78	
VCA5_c	DipSA	01/2015-09/2015	0,8 - 1	Casa Lia orto	97	1601451	4867556	101,40	2,55	39,30	52766,00	84,30	80,50	867,00	37369,00	19,90	48,70	53,60	228,00	35,30		27,50	3,30	0,16	0,85	2,74	7,20	311,00	<0,4	236,80				<0,5	
VCA6_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Roberto orto	5	1599278	4866033	57,90	1,10	13,80	26248,00	36,70	57,90	391,00	20511,00	9,82	24,00	95,10	112,00	21,70		26,20	1,71	<0,05	0,55	1,99	5,20	490,00	<0,4	80,20				<0,5	
VCA6_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Roberto orto	5	1599278	4866033	54,70	1,10	13,70	25473,00	36,00	82,00	364,00	19795,00	9,33	25,70	52,50	114,00	21,30		26,00	2,33	<0,05	0,47	1,92	5,30	454,00	<0,4	75,70				<0,5	
VCA6_c	DipSA	01/2015-09/2015	0,8 - 1	Casa Roberto orto	5	1599278	4866033	89,10	1,49	17,70	33385,00	50,70	48,70	4936,00	29242,00	13,90	33,10	36,70	160,00	53,80		24,00	2,12	0,25	0,70	1,78	10,40	1923,00	<0,4	167,00				<0,5	
VCA7_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,13	Casa Franca giardino	151	1601806	4868279	34,83	0,87	16,30	18131,00	62,30	55,00	1465,00	32604,00	20,80	70,70	178,80	1820,00	200,10		658,00	8,51	6,51	7,95	39,15	127,60	2752,00	12,50	597,00				7,88	
VCA7_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,13 - 0,26	Casa Franca giardino	151	1601806	4868279	33,65	0,87	14,42	17179,00	62,00	58,80	1376,00	33082,00	17,73	52,80	164,60	1742,00	188,50		653,00	8,35	6,60	8,27	32,31	122,50	2744,00	17,00	546,00				7,71	
VCA8_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Luigi orto	45	1600441	4866993	72,20	1,50	24,40	30109,00	50,10	111,80	409,00	26093,00	14,80	52,50	79,00	144,00	22,90		94,70	4,00	0,09	0,35	5,08	5,95	1473,00	<0,4	61,30				<0,5	
VCA8_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Luigi orto	45	1600441	4866993	71,40	1,37	19,20	27514,00	46,40	107,10	425,00	27398,00	15,00	54,00	83,70	145,00	26,00		54,00	4,40	<0,05	0,39	2,17	6,10	1768,00	<0,4	66,50				<0,5	
VCA8_c	DipSA	01/2015-09/2015	0,8 - 1	Casa Luigi orto	45	1600441	4866993	65,20	1,54	16,60	28757,00	49,40	52,60	353,00	31777,00	17,80	35,20	33,00	73,90	34,10		20,80	4,80	<0,05	0,28	1,44	6,05	485,00	<0,4	44,60				<0,5	
VCA9_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Luigi giardino	47	1600495	4866940	34,30	0,78	9,02	21926,00	28,10	180,10	299,00	19969,00	7,20	19,73	23,90	54,00	8,07		47,70	1,88	<0,05	9,23	1,49	4,86	940,00	<0,4	25,10				<0,2	
VCA9_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Luigi giardino	47	1600495	4866940	11,80	0,40	10,40	68233,00	35,60	41,10	151,00	44136,00	3,57	16,24	62,20	311,00	146,40		556,00	8,40	13,79	10,00	1,14	361,00	2385,00	53,40	567,00				9,83	
VCA9_c	DipSA	01/2015-09/2015	0,8 - 1	Casa Luigi giardino	47	1600495	4866940	5,68	0,31	5,40	4457,00	27,00	36,60	161,00	52742,00	3,30	17,81	61,50	412,00	211,12		547,00	11,20	20,15	7,10	0,82	685,00	356,00	73,80	659,00				21,31	
VCA10_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Milva orto	2	1599184	4865829	60,23	1,03	13,10	24060,00	33,56	36,20	357,00	21923,00	8,86	20,26	39,60	112,40	25,41		22,70	1,19	0,13	5,90	1,73	6,81	773,00	<0,4	90,20				<0,2	
VCA10_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Milva orto	2	1599184	4865829	64,18	1,11	14,30	26307,00	36,21	36,10	408,00	22583,00	9,35	21,39	39,90	118,80	26,55		22,70	1,11	0,12	6,00	1,73	6,81	701,00	0,42	100,20				<0,2	
VCA10_c	DipSA	01/2015-09/2015	0,8 - 1	Casa Milva orto	2	1599184	4865829	35,10	0,70	7,30	16040,00	22,01	3,06	195,00	18055,00	6,42	14,03	27,80	66,30	16,27		27,90	0,85	0,06	1,60	1,07	6,90	1387,00	0,45	50,60				<0,2	
VCA11_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Giulio orto	12	1599514	4866505	55,50	0,86	13,30	18132,00	30,10	66,70	504,00	23077,00	11,22	19,60	117,80	256,00	51,18		91,10	2,83	2,22	2,10	1,89	29,90	2378,00	<0,4	521,00				0,31	
VCA11_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Giulio orto	12	1599514	4866505	58,60	0,85	13,40	19037,00	31,30	44,10	524,00	23310,00	11,34	20,70	124,10	265,00	51,98		85,50	2,25	2,35	1,90	1,96	28,20	2354,00	<0,4	564,00				0,25	
VCA11_c	DipSA	01/2015-09/2015	0,8 - 1	Casa Giulio orto	12	1599514	4866505	39,90	0,64	10,00	15022,00	22,70	48,80	297,00	18378,00	9,03	14,20	23,30	87,70	25,65		13,70	1,52	0,41	1,10	1,01	9,75	531,00	0,45	143,00				0,22	
VCA12_a	DipSA	01/2015-09/2015	0 - 0,1	Casa Lina orto	1	1599288	4865942	56,60	1,04	13,70	25938,00	43,34	48,40	500,00	27215,00	13,60	29,10	57,00	294,00	37,80		164,00	2,24	1,01	22,50	3,74	30,30	2418,00	0,35	111,00				0,71	
VCA12_b	DipSA	01/2015-09/2015	0,1 - 0,3	Casa Lina orto	1	1599288	4865942	62,40	1,51	18,00	36320,00	56,86	55,90	474,00	27676,00	15,10	28,20	63,80	331,00	37,10		178,00	2,14	1,12	22,40	5,33									



SIGLA	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	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)		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	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	mg/Kg
VCA11bis_a	ARPAT	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Giulio orto	12		1599514	4866505		0,60			26,00	66,00	502,00	25360,00	12,00	21,00	114,00	273,00	58,00	1,70				2,10	1,90	27,00		2,90	568,00			0,80	
VCA11bis_b	ARPAT	30/07/2015	0,1 - 0,3	Casa Giulio orto	12		1599514	4866505		0,60			26,00	42,00	560,00	26610,00	13,00	22,00	126,00	292,00	61,00	1,60				2,20	1,60	26,00		1,80	637,00			0,80	
VCA12bis_a	ARPAT	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Lina orto	1		1599288	4865942		0,70			33,00	44,00	535,00	31450,00	16,00	33,00	55,00	334,00	46,00	1,50				2,00	4,10	24,00		2,60	115,00			1,70	
VCA12bis_c	ARPAT	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Lina orto	1		1599288	4865942		0,70			40,00	47,00	757,00	31830,00	14,00	42,00	53,00	217,00	34,00	1,80				1,40	1,70	7,60		0,90	106,00			0,60	
MIN1bis_d	ARPAT	30/07/2015	> 0,12	Zona mineraria Nord - Pollone	279		1602065	4868713		0,10			8,10	28,00	19,00	28840,00	3,30	5,20	25,00	461,00	274,00	0,90				4,80	0,70	401,00		60,00	6530,00			17,90	
DIS6bis	ARPAT	30/07/2015	0 - 0,047	Zona mineraria discarica antica - Arsiccio	579		1603088	4869476		0,30			97,00	15,00	1674,00	219800,00	7,80	59,00	18,00	444,00	700,00	5,10				5,90	0,30	658,00		577,00	969,00			60,40	
2016																																			
S1_a	ARPAT	11/07/2016	0 - 5	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	417		1602628	4869255		1,00			101,00	18,00	1145,00	92800,00	17,00	49,00	34,00	513,00	271,00	1,10				0,90	0,70	22,00		451,00	1,70	33,00			1,40
S1_b	ARPAT	11/07/2016	20 - 25	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	417		1602628	4869255		0,10			6,30	5,70	315,00	13200,00	8,50	15,00	24,00	136,00	104,00	0,60				0,50	0,30	21,00		1189,00	0,90	123,00			0,40
S2_a	ARPAT	11/07/2016	0 - 5	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	387		1602534	4869028		0,10			5,50	4,50	294,00	15200,00	13,00	24,00	52,00	222,00	291,00	0,80				1,30	0,30	23,00		732,00	3,20	86,00			0,40
S2_b	ARPAT	11/07/2016	5-10m	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	387		1602534	4869028		0,10			3,60	3,80	683,00	18300,00	11,00	27,00	67,00	251,00	256,00	0,80				1,10	0,50	12,00		379,00	4,80	329,00			0,30
S2_c	ARPAT	11/07/2016	10-15m	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	387		1602534	4869028		0,20			9,60	4,80	3401,00	24300,00	12,00	66,00	86,00	728,00	75,00	0,80				4,30	0,40	27,00		2120,00	5,50	48,00			0,70
S2_d	ARPAT	11/07/2016	15,5 - 19,5	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	387		1602534	4869028		0,10			8,20	3,90	1572,00	14700,00	9,60	38,00	68,00	324,00	50,00	0,50				1,90	<0,1	25,00		1786,00	4,70	46,00			0,60
S3_a	ARPAT	01/08/2016	0-1m	Discarica - Rezzaio	102		1601667	4867781		<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	ARPAT	01/08/2016	2-3m	Discarica - Rezzaio	102		1601667	4867781		0,80			52,00	27,00	225,00	60340,00	7,80	32,00	23,00	197,00	81,00	1,80				0,70	1,70	79,00		1473,00	18,00	115,00			24,00
S3_c	ARPAT	01/08/2016	5-6m	Discarica - Rezzaio	102		1601667	4867781		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	ARPAT	01/08/2016	8,5 - 9	Discarica - Rezzaio	102		1601667	4867781		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
S4_a	ARPAT	22/06/2016	0 - 4,85	Vasca di sedimentazione 3	40		1600429	4866952		0,10			27,00	14,00	193,00	77580,00	3,10	19,00	17,00	281,00	190,00	1,60				1,10	0,10	313,00		1198,00	77,00	269,00			21,00
S4_b	ARPAT	22/06/2016	4,9 - 6,5	Vasca di sedimentazione 3	40		1600429	4866952		0,10			9,00	5,90	149,00	18880,00	7,80	8,90	10,00	74,00	48,00	0,60				0,30	0,10	38,00		6162,00	9,50	56,00			3,30
S4_c	ARPAT	22/06/2016	8-10m	Vasca di sedimentazione 3	40		1600429	4866952		0,30			15,00	10,00	290,00	19620,00	7,10	20,00	19,00	134,00	78,00	0,80				0,50	0,30	5,60		900,00	5,40	66,00			0,33
S4_d	ARPAT	01/08/2016	14 - 15	Vasca di sedimentazione 3	40		1600429	4866952		0,30			13,00	8,10	703,00	23540,00	8,10	23,00	24,00	146,00	123,00	0,70				0,70	0,20	9,70		152,00	9,10	65,00			6,90
S5_a	ARPAT	22/06/2016	1 - 5,8	Vasca di sedimentazione 2	44		1600513	4866918		0,10			42,00	17,00	223,00	101300,00	3,60	25,00	22,00	436,00	265,00	2,20				1,70	0,10	384,00		1335,00	87,00	307,00			18,49
S5_b	ARPAT	22/06/2016	5,8 - 7,8	Vasca di sedimentazione 2	44		1600513	4866918		0,20			14,00	7,30	242,00	21020,00	9,70	11,00	13,00	191,00	47,00	0,80				0,90	0,30	43,00		6288,00	12,00	98,00			2,49
S5_c	ARPAT	22/06/2016	7,5 - 9	Vasca di sedimentazione 2	44		1600513	4866918		0,20			11,00	8,00	280,00	16880,00	7,40	13,00	15,00	381,00	60,00	0,80				2,80	0,20	7,30		2037,00	3,10	59,00			0,46
S5_d	ARPAT	01/08/2016	14 - 15	Vasca di sedimentazione 2	44		1600513	4866918		0,20			8,70	5,50	321,00	17010,00	7,30	15,00	15,00	107,00	64,00	0,90				0,40	0,10	6,40		146,00	2,20	53,00			10,00
S6_a	ARPAT	15/06/2016	2,3 - 2,7	Vasca di sedimentazione 1	43		1600606	4866941		0,20			19,00	10,00		30550,00	9,70	14,00	32,00	202,00	64,00	0,70				0,80	0,60	79,00		9,50	127,00			4,60	
S6_b	ARPAT	15/06/2016	5,5 - 5,8	Vasca di sedimentazione 1	43		1600606	4866941		0,30			14,00	10,00		19890,00	12,00	18,00	21,00	136,00	65,00	0,50				0,70	0,40	3,90		2,50	81,00			0,70	
S6_c	ARPAT	15/06/2016	11,5 - 12	Vasca di sedimentazione 1	43		1600606	4866941		0,20			8,90	3,80		15740,00	11,00	22,00	42,00	137,00	49,00	0,40				1,80	0,10	2,90		10,00	44,00			0,20	
FVC1	ARPAT	08/09/2016	0 - 0,1	Vasca di sedimentazione 1	43	fangoso	1600606	4866941		0,10			36,00	9,80	83,00	68330,00	4,30	14,00	12,00	234,00	193,00	1,60				1,30	0,30	330,00		5258,00	37,00	334,00			31,00
SVC1	ARPAT	08/09/2016	0 - 0,1	via valdicastello carducci 86	40	io, colore s	1600595	4867004		0,20			12,00	7,80	217,00	11800,00	8,30	11,00	42,00	84,00	22,00	1,00				0,50	0,60	5,50		963,00	0,60	120,00			0,40
SVC2	ARPAT	08/09/2016	0 - 0,1	via valdicastello carducci 74	36	io, colore s	1600352	4867035		0,30			15,00	11,00	287,00	15720,00	9,50	15,00	43,00	168,00	29,00	0,90				0,80	1,00	7,10		1819,00	0,80	153,00			0,40
SVC3	ARPAT	08/09/2016	0 - 0,1	via valdicastello carducci 24	35	i di qualch	1600200	4867051		0,30			16,00	12,00	398,00	16380,00	8,40	17,00	55,00	120,00	33,00	1,10				0,70	1,20	5,80		765,00	0,80	130,00			0,60
SVC4	ARPAT	22/09/2016	0 - 0,1	Località Parigi - via parigi 24	154	ercolato d	1601961	4868270		0,10	<50		14,00	15,00	25,00	22300,00	3,80	3,30	10,00	885,00	66,00	0,40				2,50	0,60	75,00		3375,00	12,00	767,00			17,00
SVC5	ARPAT	22/09/2016	0,1 - 0,2	Località Parigi - 50m dal cancello del Pollone	142	nassicato d	1601926	4868269		<0,1	<50		2,50	3,30	39,00	8768,00	1,50	2,90	5,50	1340,00	52,00	0,40				3,50	0,50	188,00		1292,00	23,00	1690,00			46,00
SVC6_a	ARPAT	22/09/2016	0,2 - 0,3	Località Parigi - via parigi 2	137	assenza di	1601860	4868180		0,40	<50		15,00	11,00	226,00	18690,00	8,10	13,00	144,00	678,00	49,00	0,60				3,00	2,40	30,00		5828,00	2,50	1010,00			121,00
SVC6_b	ARPAT	22/09/2016	0,6 - 0,7	Località Parigi - via parigi 2	137		1601860	4868180		0,30	<50		13,00	9,70	187,00	16570,00	7,40	10,00	56,00	432,00	40,00	0,60				2,90	1,40	24,00		2644,00	1,20	1640,00			331,00
SVC7_a	ARPAT	22/09/2016	0,15 - 0,25	Valdicastello Carducci - Rezzaio	115	colore m	1601791	4867920		0,10	<50		31,00	7,50	142,00	72470,00	3,40	14,00	10,00	144,00	153,00	1,70				1,10	0,50	411,00		4620,00	23,00	168,00			40,00
SVC7_b	ARPAT	22/09/2016	0,4 - 0,5	Valdicastello Carducci - Rezzaio	115		1601791	4867920		<0,1	<50		41,00	7,30	58,00	96390,00	3,30	12,00	5,00	115,00	206,00	2,20				1,00	0,50	474,00		5522,00	34,00	129,00			54,00
SVC8_a	ARPAT	22/09/2016	0,1 - 0,2	Pieve Valdicastello Carducci	102	io, colore s	1601641	4867812		0,40	<50		21,00	16,00	434,00	15190,00	6,90	17,00	73,00	219,00	22,00	0,70				0,80	3,50	6,90							



SIGLA	glia campione in si	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	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)		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	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	mg/Kg
ALVEO BACCATOIO																																				
2011																																				
C1		T&O	02/08/2011	0 - 0,1	gliatoi Galleria Sant'A	630		1603251	4869558						12,20		280,80		51,50	25,80	151,20	3620,00					1,10		538,90	1873,00	<5	267,10			7,90	
C2		T&O	02/08/2011	0 - 0,1	nt'Anna (ponte sul T. f	500		1603016	4869521						7,70		183,30		6,90	17,90	111,00	1068,00				0,40			627,30	2073,00	<5	85,30			22,80	
C3		T&O	03/08/2011	0 - 0,1	errata per Molino di S	365		1602329	4868923						16,30		287,90		118,20	101,60	970,50	266,10				6,10		37,60	1774,00	<5	88,80			1,00		
C4		T&O	03/08/2011	0 - 0,1	oc Parigi (Valdicastella	150		1601990	4868327						13,00		279,80		12,20	60,30	254,30	1862,00				1,10		197,00	464,00	<5	80,80			3,20		
C7/1		T&O	04/08/2011	0 - 0,1	ll'ammasso di discaric	110		1601655	4867788						21,00		271,00		46,90	291,20	2111,00	1063,00				10,20		117,50	1203,00	<5	151,20			1,20		
C7/2		T&O	23/09/2011	0,9 - 1	ll'ammasso di discaric	110		1601655	4867788						14,50		97,86		21,70	11,30	360,80	330,60				1,10		1262,90	5723,00	<5	299,00			80,10		
C7/1bis		T&O	23/09/2011	0,1 - 0,2	pli a monte del prece	140		1601677	4867827						13,40		102,93		48,00	138,50	1657,90	327,40				8,80		96,50	1692,90	<5	375,60			3,20		
C8/1		T&O	03/08/2011	0 - 0,1	Loc. Bottegaccia	70		1601422	4867369						19,90		67,74		33,20	68,10	896,40	152,60				4,70		92,50	4765,00	<5	201,60			3,70		
C8/2		T&O	23/09/2011	0,7 - 0,8	Loc. Bottegaccia	70		1601422	4867369						13,60		45,53		27,30	54,40	684,10	137,10				2,90		74,60	1652,90	<5	299,30			3,60		
C9/1		T&O	23/09/2011	0,1 - 0,2	Ponte sul T. Baccatoio	50		1600768	4867003						12,40		56,10		38,20	54,40	799,50	147,60				3,30		71,70	2546,70	<5	157,30			4,40		
C9/2		T&O	23/09/2011	0,35 - 0,45	Ponte sul T. Baccatoio	50		1600768	4867003						13,00		56,23		35,80	75,40	1223,80	236,90				5,80		98,30	5250,20	<5	260,10			5,40		
C10/1		T&O	23/09/2011	0,1 - 0,2	ncanda "La Carduccian	40		1600351	4866960						12,00		57,63		27,50	53,20	913,10	134,10				3,50		89,70	4044,90	<5	225,80			9,90		
C10/2		T&O	23/09/2011	0,5 - 0,6	ncanda "La Carduccian	40		1600351	4866960						12,80		66,60		26,80	69,70	702,40	184,20				2,50		245,50	1825,00	<5	359,80			17,50		
C11/1		T&O	23/09/2011	0,1 - 0,2	el Padule, incrocio Via	10		1599607	4866553						13,90		52,84		34,30	69,10	1015,80	155,90				4,10		92,80	3976,30	<5	207,60			16,10		
C11/2		T&O	23/09/2011	0,9 - 1	el Padule, incrocio Via	10		1599607	4866553						10,60		21,77		26,60	28,20	173,40	29,90				0,40		10,70	733,30	<5	159,40			0,30		
C12/1		T&O	23/09/2011	0,1 - 0,2	Via Arno	3		1599744	4865834						9,90		27,27		19,60	27,10	362,40	103,90				0,90		53,30	755,30	<5	101,10			1,20		
C12/2		T&O	23/09/2011	0,5 - 0,6	Via Arno	3		1599744	4865834						14,70		25,27		19,10	23,40	250,90	52,00				0,60		35,90	3390,20	<5	80,50			1,50		
C13/1		T&O	23/09/2011	0,1 - 0,2	ssi idrovora T Mandri	3		1599085	4864738						21,40		50,22		35,30	111,70	819,40	119,30				4,00		99,70	4826,30	<5	257,30			6,60		
C13/2		T&O	23/09/2011	0,9 - 1	ssi idrovora T Mandri	3		1599085	4864738						22,80		53,11		39,20	79,90	995,30	137,70				4,60		141,40	3496,60	<5	407,90			11,50		
C14/1		T&O	23/09/2011	0,1 - 0,2	ressi Ponte di Motron	2		1597596	4863692						25,40		14,23		25,60	44,60	498,80	29,80				2,50		21,60	5368,40	<5	252,20			1,00		
C14/2		T&O	23/09/2011	1,1 - 1,2	ressi Ponte di Motron	2		1597596	4863692						17,30		11,26		14,50	32,40	535,20	35,70				4,90		19,60	337,90	<5	410,60			0,10		
C15/1		T&O	23/09/2011	0,1 - 0,2	Lungomare motrone	1		1597087	4863275						53,40		12,30		41,30	22,20	73,80	12,50				0,10		11,60	2786,00	<5	53,20			0,10		
C15/2		T&O	23/09/2011	0,8 - 0,9	Lungomare motrone	1		1597087	4863275						51,50		11,53		37,00	20,60	68,20	8,10				0,10		10,10	2271,40	<5	39,20			0,10		
2015																																				
C1bis		DST	27/10/2015	0 - 0,1	Valle Sant'Olga	524	mobile	1603120	4869495	0,46	<0,02	nd	1,09	87,00	3,60	24,30	476,00	0,17	<2	<20	<90	3378,00	10,00	22,90	9,10	0,20	<0,06	0,34	144,00	1,79	12,10	34,00	0,37	0,08	nd	
C2		DST	27/10/2015	0 - 0,1	ase discarica M. Arsicc	500	mobile	1603029	4859518	6,00	0,09	nd	3,24	31,90	6,80	221,00	269,00	1,55	7,90	<20	112,00	1059,00	<10	55,00	7,10	3,47	0,26	0,50	65,00	2,76	56,00	111,00	1,63	0,44	nd	
C2bis		DST	27/10/2015	0 - 0,1	Valle Sant'Erasmo	475	mobile	1602977	4869523	8,50	0,17	nd	3,90	51,00	12,10	271,00	156,00	4,20	28,00	25,70	211,00	778,00	<10	92,00	12,30	3,50	0,41	0,95	57,00	3,50	312,00	155,00	2,32	0,68	nd	
C3		DST	27/10/2015	0 - 0,1	lle sorgente Molini di S	291	mobile	1602375	4868952	10,20	0,45	nd	6,00	18,40	12,20	3111,00	191,00	23,10	98,00	36,00	437,00	302,00	<10	89,00	4,60	1,08	3,06	<0,2	21,40	4,10	61,00	120,00	4,90	6,80	nd	
C3bis		DST	27/10/2015	0 - 0,1	Guado presso La Vite	360	mobile	1602519	4869212	5,10	0,10	nd	2,67	22,20	7,70	164,00	206,00	6,30	17,30	<20	<90	384,00	<10	22,00	18,90	1,64	0,27	<0,2	37,00	2,20	17,30	122,00	38,00	30,40	nd	
C4		DST	27/10/2015	0 - 0,1	Località Parigi	148	mobile	1601953	4868305	1,90	0,77	nd	9,80	13,30	16,10	1715,00	349,00	64,00	131,00	863,00	15875,00	1476,00	<10	62,00	3,00	0,54	82,00	<0,2	37,00	2,20	17,30	122,00	38,00	30,40	nd	
C7 a		DST	27/10/2015	0 - 0,1	CRO Valdicastello	89	mobile	1601583	4867618	7,40	0,62	nd	8,70	18,00	32,80	1378,00	212,00	50,00	128,00	606,00	12466,00	982,00	<10	167,00	2,55	1,30	63,00	1,41	29,70	6,10	35,00	208,00	26,80	19,10	nd	
C7 b		DST	27/10/2015	0,3 - 0,5	CRO Valdicastello	89	fossile	1601583	4867618	13,00	0,82	nd	11,00	23,00	24,20	532,00	254,00	18,20	74,00	616,00	5881,00	1062,00	<10	189,00	6,10	3,50	27,50	0,24	50,00	10,30	19,30	285,00	33,10	21,80	nd	
C7bis a		DST	27/10/2015	0 - 0,1	Borgo Allegro	125	mobile	1601813	4868167	3,20	0,80	nd	11,00	15,10	18,70	1199,00	351,00	57,00	133,00	950,00	17029,00	1636,00	<10	69,00	3,09	0,75	84,00	0,29	40,00	2,19	22,40	152,00	42,00	3,40	nd	
C7bis b		DST	27/10/2015	0,3 - 0,5	Borgo Allegro	125	fossile	1601813	4868167	12,40	0,32	nd	4,80	21,20	12,00	616,00	47,00	12,40	34,00	41,00	1164,00	173,00	<10	69,00	4,70	2,22	4,80	0,23	23,60	3,60	14,80	462,00	4,00	1,20	nd	
C9 a		DST	27/10/2015	0 - 0,1	Ponte Regnalla	49	mobile	1600778	4867018	11,80	0,39	nd	6,00	15,90	20,70	810,00	96,00	20,60	54,00	159,00	4062,00	362,00	<10	185,00	2,58	1,18	21,30	0,45	15,60	7,70	13,20	138,00	9,20	4,70	nd	
C9 b		DST	27/10/2015	0,3 - 0,5	Ponte Regnalla	49	fossile	1600778	4867018	8,60	0,23	nd	3,28	16,80	9,60	451,00	59,00	10,80	38,00	59,00	1244,00	192,00	<10	135,00	4,20	2,23	5,00	0,87	26,80	6,40	14,60	219,00	3,40	0,95	nd	
C10 a		DST	27/10/2015	0 - 0,1	le vasche sedimentazi	38	mobile	1600241	4866977	11,10	0,33	nd	5,30	17,10	11,30	580,00	54,00	12,40	38,00	113,00	1635,00	186,00	<10	177,00	2,77	2,26	8,20	1,04	23,20	8,20	12,00	138,00	4,70	1,54	nd	
C10 b		DST	27/10/2015	0,3 - 0,5	le vasche sedimentazi	38	fossile	1600241	4866977	10,80	0,20	nd	3,08	19,10	9,20	318,00	43,00	8,70	26,30	284,00	618,00	139,00	<10	101,00	9,00	2,78	2,54	0,85	27,70	4,00	7,70	943,00	2,78	0,60	nd	
C12 a		DST	27/10/2015	0 - 0,1	Inceneritore Pollino	2	mobile	1599463	4865209	14,70	0,36	nd	5,90	20,00	18,70	430,00	51,00	12,80	35,00	117,00	1171,00	153,00	<10	139,00	3,08	2,32	5,50	1,62	19,90							

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

## **2.4 L'installazione degli stramazzi e i risultati del monitoraggio**

Come previsto dal Piano di Caratterizzazione, per avere un quadro complessivo del regime delle portate sono stati installati due stramazzi in corrispondenza dei ribassi delle gallerie minerarie di S.Erasmo e del Pollone.

Le misure sono state effettuate, oltre che in corrispondenza dei ribassi, anche in alcuni tratti del Torrente Baccatoio e in corrispondenza di alcune sorgenti.

Le misure di portata di due dei tre ribassi di miniera, S.Erasmo e Pollone, eseguite dal Geol. Emilio Pistilli, sono state integrate con quelle eseguite dall'Università di Pisa, mentre per quanto riguarda il ribasso del sistema del Pianello, le misure sono state effettuate solo dal Geol. Emilio Pistilli.

### **2.4.1 Ubicazione dei punti di campionamento**

I tre ribassi sui quali è stata svolta l'analisi delle portate drenano i sistemi minerari di Monte Arsiccio, di Pianello e del Pollone. I primi due si trovano nella parte alta della valle del Torrente Baccatoio, a quote rispettivamente di mt 482 e mt 595 s.l.m., mentre il terzo si trova immediatamente a monte dell'abitato di Valdicastello, alla quota di mt 174 s.l.m.

Ulteriori misure saltuarie sono state effettuate in corrispondenza della sorgenti dei Molini di S.Anna (VSMSA), della sorgente S.Anna parcheggio (VSPAR), della sorgente valle cava (Codice 122 del PS Stazzema) e di alcuni punti nei quali l'acqua si presenta solo durante periodi piovosi, come la piccola emergenza presente a monte della sorgente dei Molini di S.Anna, o l'impluvio a valle del sistema minerario delle Basse di Monte Arsiccio.

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

A partire dal mese di ottobre, oltre alle misure di portata, sono stati misurati anche i parametri di conducibilità e pH.

Per facilitare le operazioni di misura, nel mese di luglio del 2015 sono stati installati due stramazzi in corrispondenza della galleria di ribasso della miniera del Pollone (VDPRO) e della galleria di ribasso della miniera di Monte Arsiccio (Sant'Erasmo VDSRM).

Dato che il regime delle portate è abbastanza contenuto, per rilevare i valori delle portate è stato sempre sufficiente riempire un recipiente a volume noto cronometrando il tempo impiegato.

Per il ribasso del Pianello è stato ritenuto di poter evitare la realizzazione dello stramazzo data la difficile accessibilità dei luoghi. In questo caso le misure sono state effettuate riempiendo un recipiente a volume noto posto all'inizio della scarpata a valle del piccolo pianoro al di fuori della galleria. In questo caso le acque sono state convogliate nel recipiente mediante un telo in plastica semi rigido.

Nelle prime fasi di campionamento, e in corrispondenza dei ribassi di S.Erasmo e di Pollone, per definire al meglio la curva delle portate, abbiamo eseguito più misure nell'arco temporale di poche ore dall'evento di pioggia come quelli del 13/15 ottobre e del 28/29 ottobre 2015, fino al ristabilimento di condizioni di portata simili a quelle antecedenti l'evento piovoso.

Ciò non è stato eseguito in corrispondenza del ribasso di Pianello, in quanto già nella campagna di misure del 2014 era stato notato che le portate di questo drenaggio non rispondono in modo rapido agli eventi meteorici come osservato in corrispondenza degli altri due ribassi.

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

Tutti i dati acquisiti sono stati integrati con quelli forniti dall'Università di Pisa.

#### **2.4.2 Analisi delle portate, della conducibilità e del pH**

Nei paragrafi seguenti vengono analizzate le variazioni misurate della portata, della conducibilità e del pH in corrispondenza dei tre ribassi (Pollone, S.Erasmo e Pianello).

Tutte le considerazioni espresse sono relative all'anno monitorato, che è stato caratterizzato da un primo periodo di scarse piovosità al quale è seguito un altrettanto anomalo periodo di piogge. Non è da escludere quindi che in un differente regime di piovosità possano instaurarsi condizioni sensibilmente diverse da quelle monitorate.

Inoltre, per quanto è stato possibile osservare, la dinamica interna delle gallerie è molto attiva, per cui è possibile che in futuro si determinino forti variazioni dei valori delle portate (alle quali sono collegati anche gli EPT) in funzione di crolli delle gallerie e di ostruzioni o deviazioni del percorso interno delle acque.

#### **2.4.3 Misurazioni del Ribasso del Pollone (VDRPO)**

Di seguito si riportano le misure effettuate in corrispondenza del ribasso della miniera del Pollone:

Dott. Paolo Castellani

Dott. Stefano Nastasi

Dott. Damiano Guarguaglini

Dott. Annalisa Fontanelli

Dott. Andrea Castellani

Pollone (VDRPO)				Pollone (VDRPO)			
DATA	EC ( $\mu\text{S/cm}$ )	Ph	Q(L/S)	DATA	EC ( $\mu\text{S/cm}$ )	Ph	Q(L/S)
07/07/15			0,34	13/01/16		2,3	
24/07/15			0,34	14/01/16			0,56
07/08/15			0,33	15/01/16	3710	2,3	1
31/08/15			0,37	15/01/16	3530	2,32	1,25
21/09/15			0,34	16/01/16			0,76
24/09/15			0,34	17/01/16	4230	2,28	0,66
05/10/15			0,28	19/01/16	3940	2,3	0,55
08/10/15			0,35	19/01/16	3940	2,3	0,65
15/10/15			0,69	24/01/16	3180	2,37	
16/10/15			0,58	26/01/16			
16/10/15			0,56	30/01/16	3920	2,27	0,7
18/10/15			0,43	31/01/16			0,57
19/10/15			0,41	01/02/16			0,72
21/10/15			0,33	01/02/16			0,67
25/10/15			0,3	06/02/16			0,46
26/10/15			0,36	07/02/16			0,46
29/10/15	4310	2,4	0,9	08/02/16	3720	2,4	2
30/10/15			0,01	08/02/16	4370	2,24	1,3
31/10/15	4230	2,4	0,85	09/02/16	4420	2,3	0,87
01/11/15			0,42	09/02/16			0,84
06/11/15	4020	2,26	0,37	10/02/16	4760	1,58	1,4
08/11/15			0,3	11/02/16	5390	2,05	0,9
10/11/15			0,27	12/02/16	5423	2,01	1,2
12/11/16			0,3	13/02/16			1,19
19/11/15	4335	2,2	0,3	16/02/16			1,31
21/11/15	4140	2,47	0,29	24/02/16	4610	2,25	1,24
22/11/15			0,41	28/02/16	4140	1,98	1,67
22/11/15	4650	2,36	0,38	06/03/16			1,21
22/11/15			0,38	08/03/16			1,21
23/11/15	4320	2,3	0,35	10/03/16			0,95
28/11/15			0,29	11/03/16			0,92
29/11/15	3980	2,4	0,26	20/03/16			0,55
06/12/15			0,31	22/03/16	6270	1,76	0,54
08/12/15			0,28	29/03/16			0,45
13/12/15			0,27	05/04/16	5660	2,11	0,44
20/12/15			0,28	12/04/16	5020	2,1	0,39
23/12/15	2989	2,49	0,29	26/04/16	4365	2,4	0,57
27/12/15			0,27	29/04/16	4320	2,2	0,44
29/12/15	3980	2,4	0,28	05/05/16	4550	2,2	0,4
30/12/15			0,28	09/05/16	4570	2,3	0,37
02/01/16			0,8	15/05/16	5450	2,3	1
03/01/16				26/05/16	5380	2,35	0,47
04/01/16	3930	2,31	1	03/06/16	5895	2,2	2,17
05/01/16			1,45	16/06/16	5610	2,2	0,92
06/01/16	3870	2,3	1	12/07/16	7750	2,1	0,47
08/01/16	3700	2,26	0,65				
10/01/16	3420	2,18	1,27				
11/01/16	3750	2,47	0,81				
12/01/16	3935	2,3	0,83				

in nero le misure effettuate da UNIFI

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

Nel periodo compreso tra luglio e dicembre 2015 la portata del ribasso della miniera del Pollone è risultata compresa tra 0,26 e 0,3 l/s ad esclusione di alcuni giorni di pioggia a seguito dei quali le portate si sono innalzate fino a valori di 0,9 l/s (29 ottobre).

In particolare, in questo periodo sono stati monitorati due eventi meteorici, entrambi nel mese di ottobre tra il 13 ed il 15 e tra il 28 ed il 29, durante i quali sono state prese più misure per i giorni successivi alle piogge. I dati evidenziano chiaramente come le portate si innalzino già durante gli eventi di pioggia per ritornare ai valori precedenti l'evento piovoso nel giro di qualche giorno.

Peraltro nei mesi di novembre e dicembre, la curva delle portate presenta un continuo decremento fino a valori di 0,26/0,28 l/s a testimoniare l'incapacità del sistema minerario di trattenere le acque meteoriche.

A partire da gennaio, grazie anche ai ripetuti giorni di pioggia, i valori delle portate aumentano sensibilmente con massimi fino a 2 l/s registrati l'8 febbraio. Tuttavia, anche in questo periodo le portate tendono rapidamente a decrescere dopo gli eventi meteorici.

Si può calcolare che il valore delle portate durante l'intero anno di monitoraggio (compreso tra l'11 luglio 2015 ed il 10 luglio 2016) che è pari a 18.300 mc.

Tale valore è da considerarsi sottostimato poiché è stato possibile stabilire i minimi della curva, ma non sono stati registrati tutti i massimi conseguenti agli episodi di pioggia i cui apporti andrebbero ad incrementare la portata calcolata.

Oltretutto, stante lo stato di abbandono in cui versa la miniera, è ipotizzabile che in futuro tale valore sia destinato a crescere, per crolli dei livelli superiori e allargamento delle zone di infiltrazione dal torrente, dalla strada di miniera o dagli ingressi.



La portata in uscita al ribasso del Pollone è la somma di 4 linee di deflusso nei periodi di siccità **(A-D)**, alle quali si sommano almeno altre 4 nei periodi piovosi **(E-H)**. Ognuna di queste linee di deflusso ha una propria curva caratteristica, e nel caso degli afflussi temporanei, un proprio tempo di corrivazione.

In tal modo al livello ribasso si miscelano acque dalle buone caratteristiche come quelle della sorgente interna al sistema o quelle di infiltrazione dal crollo dell'ingresso del livello stanzone, con acque di caratteristiche intermedie, come possono essere quelle che si infiltrano dalla strada di miniera o dal Torrente Baccatoio, con acque fortemente contaminate che provengono dai livelli superiori, e che percorrono un tratto mediamente più lungo incontrando pozze, ristagni e detriti.

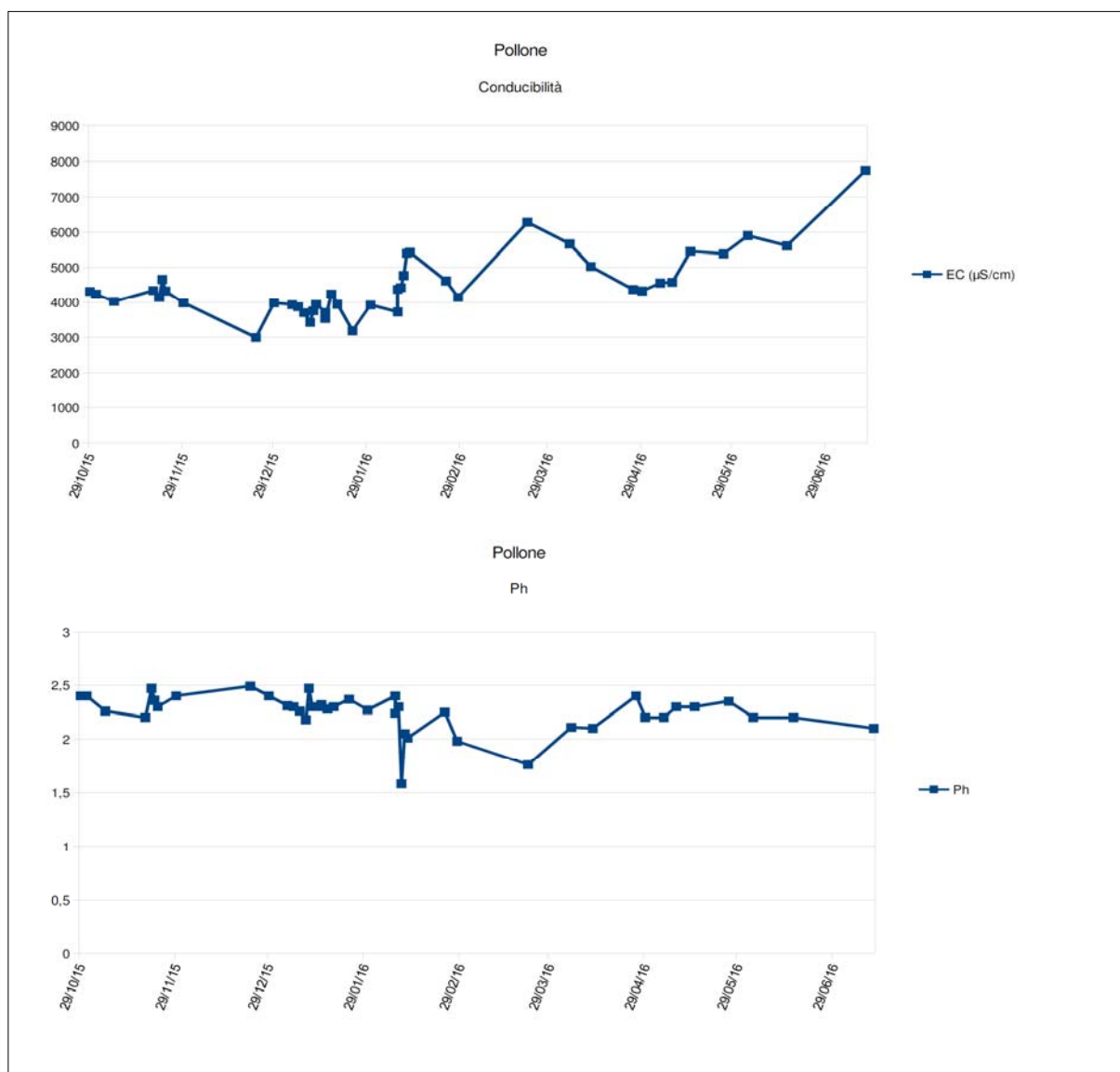
In ogni caso, tutte le acque prima di fuoriuscire dal ribasso si acidificano transitando in pozze e ristagni con acque fortemente contaminate o filtrando dalle tramogge ormai cariche di detriti di pirite. In tal modo nonostante durante gli eventi di pioggia i valori della portata si innalzino repentinamente indicando collegamenti diretti con le acque meteoriche, i valori di conducibilità e pH presentano minime variazioni.

In particolare, il pH assume valori medi compresi tra 2,2 e 2,4, mai comunque superiori a 2,5. Alcuni valori isolati hanno fatto registrare pH inferiori a 2.

E' interessante notare che il minimo assoluto pari a 1,58 è stato registrato il 10 febbraio 2016 nel mezzo di un periodo di precipitazioni, mentre il secondo valore più basso pari a 1,76 è stato registrato il 22 marzo 2016 dopo un periodo di quasi totale assenza di piogge di oltre 12 giorni.

Relativamente alla conducibilità, i valori sono mediamente compresi tra 3700 e 5900 ms/cm, con minimi isolati fino a 3000 ms/cm e con massimi di oltre 7000 ms/cm.

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



Il trend generale indica valori pressoché costanti nel periodo da ottobre a fine gennaio. Poi dall'8 al 12 febbraio durante un periodo di abbondanti piogge i valori aumentano fino ad oltre 5000 ms/cm. Tuttavia la possibile relazione diretta tra precipitazioni e aumento della conducibilità è smentita dall'ultima misura del 12 luglio di 7750 ms/cm che corrisponde al massimo registrato finora e che viene dopo un periodo di assenza di piogge di almeno 22 giorni. L'ultima misura sembra confermare un trend in aumento durante il periodo estivo con scarse precipitazioni.

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

E' chiaro quindi che nelle variazioni di conducibilità e pH intervengono anche fattori interni alle gallerie, come crolli che possono interrompere alcune linee di scolo o scavarnamenti che possono far defluire in modo rapido acque fortemente contaminate.

D'altra parte i peggioramenti della qualità delle acque registrati nei periodi più piovosi crediamo che possano essere dovuti all'entrata in gioco, di volumi di acque provenienti dai livelli superiori e che si infiltrano direttamente dalla volta delle gallerie o dai loro ingressi andando a ricolmare pozze e formare ristagni di acque molto contaminate che poi si riversano nel sistema di scolo.

#### **2.4.4 Misurazioni del Ribasso Galleria di S.Erasmo (VDSRM)**

Di seguito si riportano le misure effettuate in corrispondenza del ribasso di Monte Arsiccio, Galleria di S.Erasmo:

Dott. Paolo Castellani

Dott. Stefano Nastasi

Dott. Damiano Guarguaglini

Dott. Annalisa Fontanelli

Dott. Andrea Castellani

S.Erasmo (VDSRM)			
DATA	EC ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Ph	Q(L/S)
07/07/15			0,18
24/07/15			0,13
07/08/15			0,08
31/08/15			0,19
15/09/15			0,8
21/09/15			0,33
24/09/15			0,23
08/10/15			0,43
15/10/15			2,67
16/10/15			0,77
18/10/15			0,32
21/10/15			0,28
26/10/15			0,18
29/10/15			2,18
29/10/15	2500	2,6	1,8
31/10/15	3030	2,5	0,7
05/11/15			0,36
19/11/15	4970	2,2	0,33
29/12/15	4110	2,4	0,4
11/01/16	4020	2,58	3,3
12/01/16	4325	2,3	2,37
13/01/16		2,26	2
15/01/16	3030	2,45	3,58
19/01/16	7825	2	1,08
24/01/16	8120	1,94	
26/01/16	8050	1,99	
31/01/16			2,05
01/02/16			3,12
06/02/16			1,45
07/02/16	5870	1,46	1
08/02/16	270	6,7	6
08/02/16	348	5,81	4,5
09/02/16	5480	2,3	4,6
10/02/16	5930	1,64	6
11/02/16	7161	1,99	3,4
12/02/16	4719	2,18	3,3
24/02/16	4810	2,3	4,33
28/02/16	2990	2,19	6
08/03/16			2,72
22/03/16	8970	1,66	0,76
29/03/16			0,65
05/04/16	8250	2,12	0,44
12/04/16	7800	2	0,39
26/04/16	4090	2,4	1,17
29/04/16	5315	2,2	0,67
26/05/16	6540	2,2	0,63
03/06/16	6350	2,3	4,25
16/06/16	5820	2,5	1,37
12/07/16	8200	2,25	0,3

in nero le misure effettuate da UNIFI

Il sistema minerario di Monte Arsiccio è stato analizzato nel dettaglio dal Geol. Emilio Pistilli nella relazione del novembre 2014. A conclusione di quel lavoro sono stati definiti gli aspetti morfologici di superficie della grande sinkhole che si è sviluppata sulla verticale di parte del sistema delle gallerie, per i crolli avvenuti all'interno dei livelli.

Qui di seguito si forniscono i dati principali relativi alla morfometria della sinkhole, rinviando alla suddetta relazione per maggiori dettagli.

<i>FORMA</i>	Ellittica
<i>ASSE MAGGIORE N60</i>	Lunghezza 180/200 metri
<i>ASSE MINORE N150</i>	Lunghezza 100 metri
<i>QUOTA DEL PUNTO DI MASSIMA DEPRESSIONE</i>	587 m. s.l.m.
<i>STIMA DELLA QUOTA ORIGINARIA</i>	605 m. sl.m.
<i>DEPRESSIONE STIMATA</i>	18 metri
<i>PUNTE DI MAX DEPRESSIONE</i>	20-21 metri
<i>AREA COINVOLTA DALLO SPROFONDAMENTO</i>	16600 mq
<i>AREA COINVOLTA DALLO SPROFONDAMENTO + ZONA D'INFLUENZA</i>	33200 mq
<i>STIMA DEI VOLUMI SPROFONDATI</i>	177000 mc

L'area di 16.600 mq indicata come coinvolta dallo sprofondamento rappresenta il perimetro della sinkhole, delimitato dai principali cigli di sprofondamento, mentre l'area di 33.200 mq comprende anche la zona al margine, interessata da evidenti segni di collasso/scivolamento.

La grandissima parte delle acque meteoriche che ricade nella sinkhole, viene convogliata nel sistema minerario per fuoriuscire dalla galleria di S. Erasmo. Piccole quantità fuoriescono dalle gallerie superiori come S. Olga o S. Anna.

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

Nel primo periodo di monitoraggio delle portate, che seguiva una stagione di scarse piovosità, è stato registrato il minimo assoluto delle portate (0,083 l/s il 7 agosto 2015). Nei mesi successivi, e fino a dicembre 2015, nei periodi lontani da eventi di pioggia le portate si sono attestate tra 0,3 e 0,5 l/s.

Come per il ribasso del Pollone, anche per la galleria di S. Erasmo abbiamo monitorato i due eventi meteorici principali di questo primo arco temporale, avvenuti entrambi nel mese di ottobre tra il 13 ed il 15 e tra il 28 ed il 29, durante i quali sono state prese più misure per i giorni successivi alle piogge.

Anche in questo caso i dati evidenziano come le portate si innalzino già durante gli eventi di pioggia per ritornare ai valori precedenti l'evento piovoso nel giro di qualche giorno. Rispetto però al ribasso del Pollone, i picchi delle portate registrate a S. Erasmo presentano valori notevolmente superiori come ad esempio i 2,67 l/s registrati il 15 ottobre a 10 ore dal termine delle piogge, o i 2,18 l/s registrati il 29 ottobre a 14 ore dal termine delle piogge.

Da notare come nei mesi di novembre e dicembre, nonostante la scarsità di piogge, la curva delle portate sia pressoché stazionaria a testimoniare la capacità del sistema minerario di trattenere parzialmente le acque meteoriche per rilasciarle gradualmente.

A partire da gennaio, grazie anche ai ripetuti giorni di pioggia, i valori delle portate aumentano sensibilmente con massimi fino a 4,60 l/s registrati il 9 febbraio.

Altre fluttuazioni della curva delle portate si registrano fino all'ultima misura del 12 luglio corrispondente a 0,3 l/s.



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

Tutti i dati raccolti permettono di stimare il valore complessivo delle portate durante l'intero anno di monitoraggio da luglio 2015 a giugno 2016, pari a 35.000 mc.

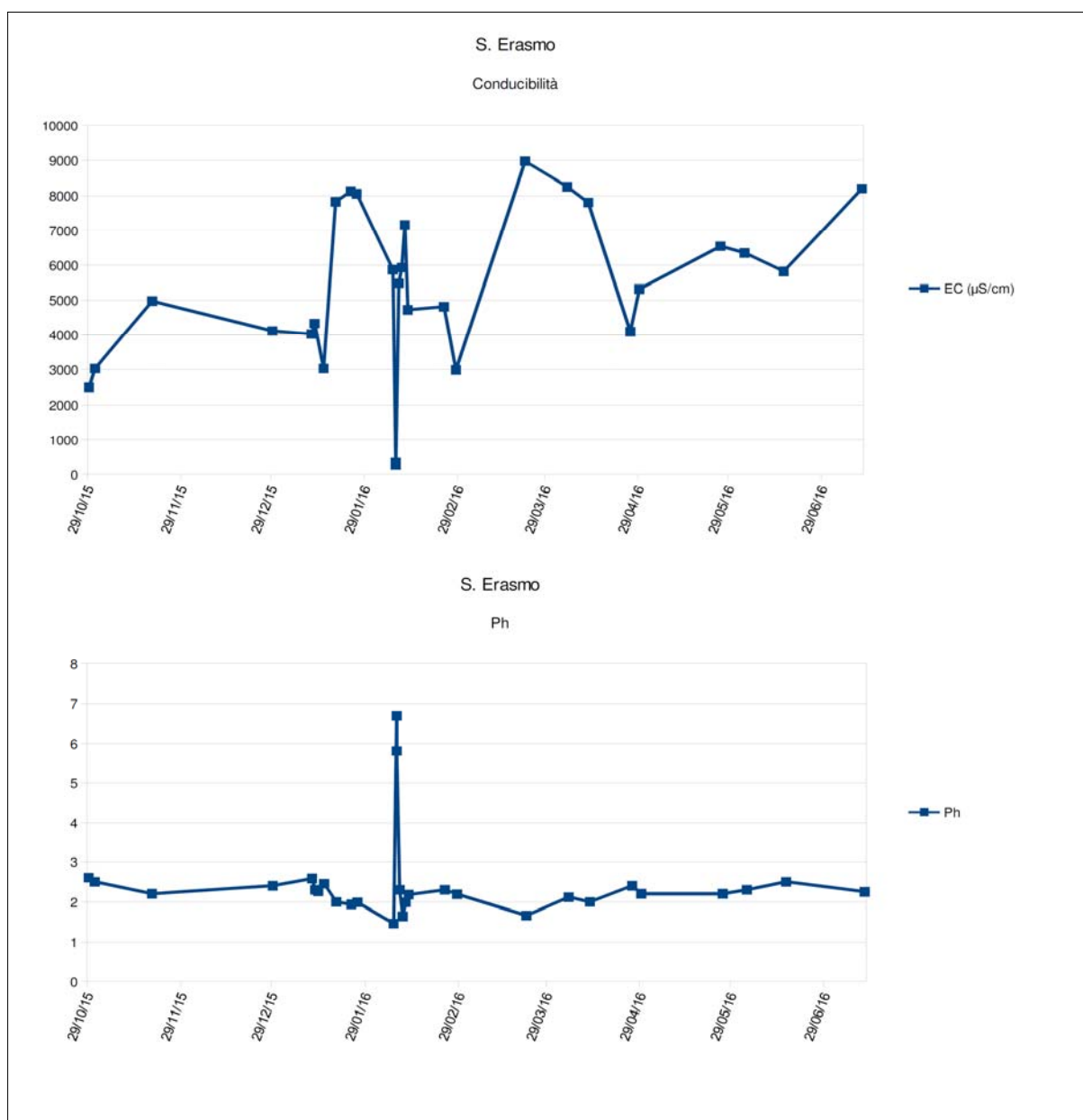
Anche in questo caso, come per il ribasso del Pollone, il valore calcolato è da considerarsi sottostimato poiché mentre sicuramente sono stati rilevati i minimi della curva, altrettanto non si può dire per i massimi conseguenti agli episodi di pioggia i cui apporti sarebbero andati ad incrementare la portata calcolata.

Data la precarietà dei luoghi, non è stato possibile effettuare alcun sopralluogo interno al sistema minerario. Tuttavia, le notizie fornite da chi in passato ha visitato le gallerie, concordano nel confermare che al termine della galleria Sant'Anna ci sia una grande pozza il cui livello fluttua a seconda del regime delle piogge. E' quindi ipotizzabile che sul fondo della sinkhole si sia creata una grande zona di ristagno, dalla quale filtra acqua verso la galleria S. Erasmo.

Quindi anche in questo caso, le acque meteoriche, prima di fuoriuscire dalla galleria S. Erasmo, si acidificano transitando in pozze e ristagni con acque fortemente contaminate.

A causa di ciò, nonostante durante gli eventi di pioggia i valori della portata si innalzino repentinamente, i valori di conducibilità e pH presentano variazioni contenute.

In particolare, il pH assume valori medi compresi tra 2,0 e 2,4; alcuni valori isolati hanno fatto registrare pH inferiori a 2.

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

E' interessante notare come i due minimi principali pari a 1,46 (7 febbraio 2016) e 1,64 (10 febbraio 2016) siano stati registrati nel mezzo di un periodo di precipitazioni, mentre un terzo minimo pari a 1,66 è stato registrato il 22 marzo 2016 dopo un periodo di quasi totale assenza di piogge di oltre 12 giorni. Inoltre l'8 febbraio 2016 è stato registrato un valore apparentemente anomalo di 5,81 al quale si associa anche un basso valore di conducibilità.

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

Relativamente alla conducibilità, i valori presentano un ampio range di variabilità compreso mediamente tra 4000 e 7000 ms/cm, con un minimo isolato pari a 348 ms/cm e con massimi di oltre 8000 ms/cm. Il trend generale indica valori pressoché costanti nel periodo da ottobre a fine gennaio. Poi la curva presenta ampie variazioni che non sembrano direttamente collegate con gli eventi di pioggia, ad esempio il minimo assoluto è stato registrato l'otto febbraio durante un periodo di forti precipitazioni, ma solo tre giorni dopo, perdurando comunque le piogge, è stato registrato un massimo pari a 7161 ms/cm. L'ultima misura effettuata il 12 luglio pari a 82000 ms/cm, che peraltro corrisponde al massimo registrato finora, giunge dopo un periodo di assenza di piogge di almeno 22 giorni, e sembra confermare un trend in aumento durante il periodo estivo con scarse precipitazioni. Come per il sistema del Pollone è chiaro quindi che nelle variazioni di conducibilità e pH intervengono anche fattori interni alle gallerie, come crolli che possono interrompere alcune linee di scolo o scavernamenti che possono far defluire in modo rapido acque fortemente contaminate. Inoltre, un'ulteriore variabile si genera in corrispondenza dell'ingresso della piccola galleria la Berna, posto lungo la strada per S. Anna, poco dopo l'attraversamento del Torrente Baccatoio. Durante i giorni di pioggia, nel versante a monte si instaura un copioso scorrimento di acque non contaminate che si riversano all'interno della galleria. In seguito a questi episodi la galleria tende a riempirsi temporaneamente di acqua, che poi si riversa all'interno del ribasso S.Erasmo. E' ipotizzabile che i parametri registrati l'8 febbraio al ribasso, caratteristici di acque dalle buone qualità, possano essere dovuti al rapido svuotamento dell'accesso alla galleria la Berna per cui acque di buona qualità hanno diluito le acque contaminate provenienti dalle gallerie poste più a monte.

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani***2.4.5 Misurazioni del Ribasso di Pianello (VDRPN)**

Di seguito si riportano le misure effettuate in corrispondenza del ribasso di Pianello:

Pianello (VDRPN)			
DATA	EC (μS/cm)	Ph	Q(L/S)
07/07/15			0,07
24/07/15			0,05
07/08/15			0,03
31/08/15			0,03
24/09/15			0,02
08/10/15			0,03
15/10/15			0,03
21/10/15	3800	2,47	
18/10/15			0,03
29/10/15	4000	2,4	0,05
31/10/15	4010	2,4	0,05
19/11/15	4145	2,4	0,02
29/12/15	4100	2,4	0,07
12/01/16	4300	2,4	0,25
15/01/16	4490	2,3	0,5
08/02/16	3600	2,4	0,75
24/02/16	2960	2,5	0,83
12/04/16	2830	2,55	0,33
26/04/16	2900	2,6	0,2
29/04/16	2920	2,5	0,17
09/05/16	3000	2,6	0,17
26/05/16	3105	2,65	0,17
03/06/16	3150	2,65	0,58
16/06/16	3200	2,7	0,67
12/07/16	2520	2,8	0,5

in nero le misure effettuate da UNIP

Il sistema minerario del Pianello è posto alle quote comprese tra mt 585 e mt 620 s.l.m., sulla destra idrografica del Torrente Baccatoio.



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

La coltivazione è avvenuta in periodi antecedenti rispetto a Monte Arsiccio e al Pollone ed il sistema minerario è estremamente semplice. Le carte reperite riportano solo due livelli, quello posto a quota mt 585 e quello posto a quota mt 620, anche se sembrerebbe che esista almeno un altro livello al di sopra della quota di mt 620.

Le acque raccolte all'interno del sistema defluiscono verso la galleria posta a quota mt 585 s.l.m.

Data la difficile accessibilità dei luoghi, è stato deciso di non posizionare lo stramazzo per le misure di portata, che sono state effettuate in corrispondenza del rivolo che si forma lungo la ripida scarpata a valle dell'uscita.

Il sistema del Pianello presenta una curva molto differente dai sistemi di Monte Arsiccio e del Pollone.

Gli apporti nel breve periodo dovuti ad eventi meteorici sono molto limitati, piuttosto la curva presenta un andamento più simile a quello di una sorgente.

Durante il primo periodo di monitoraggio, fino a dicembre 2015, le portate sono state molto limitate comprese tra 0,033 e 0,066 l/s e durante i due eventi di pioggia intensa di Ottobre, non sono state registrate apprezzabili variazioni.

I valori aumentano gradualmente a partire da Gennaio 2016, dopo un periodo continuato di piogge, fino a 0,5 l/s registrati il 15 gennaio e 0,83 l/s del 24 febbraio. Successivamente in seguito ai periodi poco piovosi di marzo ed aprile le portate diminuiscono gradualmente fino a 0,16 l/s registrati il 29 aprile.

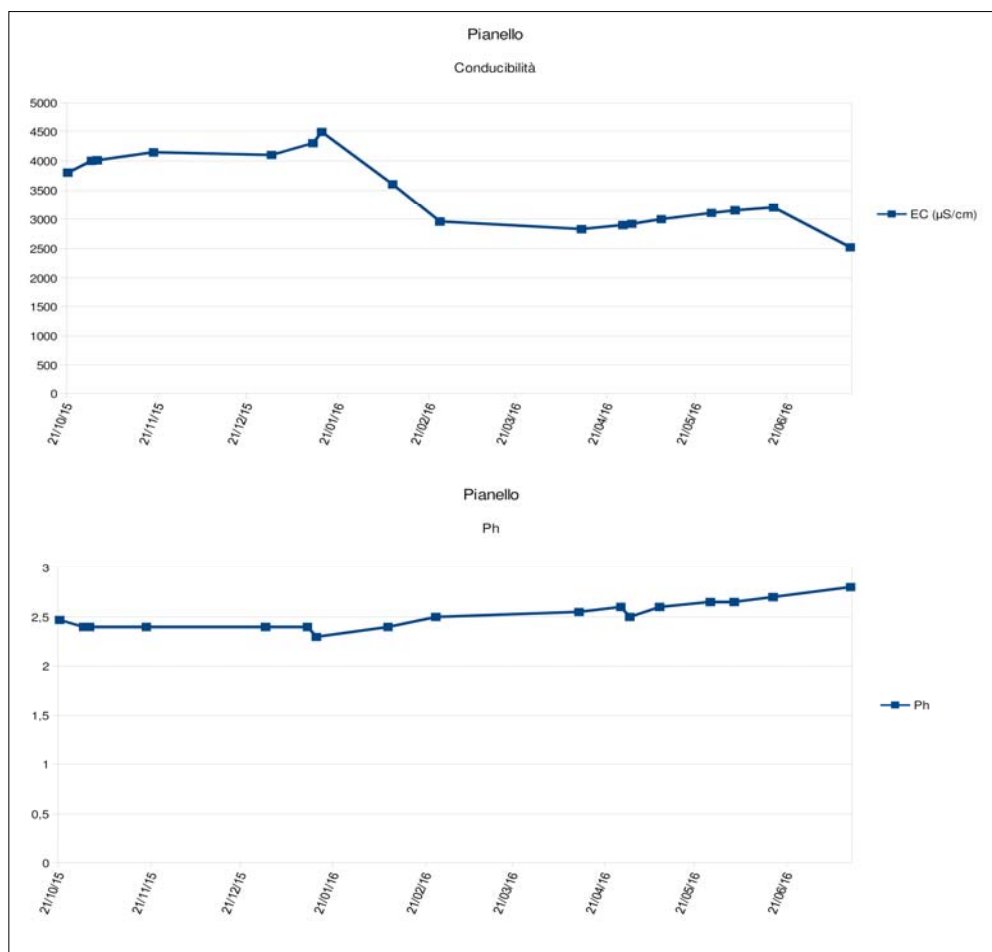
Una nuova fluttuazione segue le piogge di maggio e di giugno con un massimo pari a 0,67 l/s del 16 giugno.

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

Altre fluttuazioni della curva delle portate si registrano fino all'ultima misura del 12 luglio corrisponde a 0,5 l/s.

I dati raccolti, permettono di stimare il valore complessivo delle portate durante l'intero anno di monitoraggio luglio 2015-giugno 2016, pari a 9.100 mc. Considerata la regolarità della curva delle portate il valore calcolato è da considerarsi molto vicino a quello reale.

Come per le portate, anche per la conducibilità e per il pH, i dati raccolti descrivono curve molto più semplici rispetto a quelle di Monte Arsiccio o del Pollone.



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

In questo caso, è facilmente correlabile l'aumento delle portate con la diminuzione dei valori di conducibilità ed con l'aumento del pH.

Difatti, nel primo periodo di analisi, fino a dicembre 2015 con portate basse fino a 0,066 l/s , la conducibilità è risultata sempre superiore a 4000 ms/cm con pH compreso tra 2,3 e 2,4. Con l'aumento delle portate la conducibilità diminuisce sensibilmente portandosi su valori intorno a 3000 ms/cm ed il pH aumenta fino a valori pari a 2,5/2,8.

E' presumibile che la regolarità riscontrata negli andamenti delle misure di questo ribasso sia dovuta a:

- presenza di una o più sorgenti interne al sistema delle gallerie,
- breve percorso delle acque internamente al sistema minerario, costituito al più da 3 o 4 livelli,
- scarsi afflussi da acque di infiltrazione meteorica, comunque osservati nella parte terminale della galleria ribasso.

## **2.5 Il rilievo delle gallerie minerarie del Pollone e gli interventi per ridurre l'ingresso delle acque nel sistema minerario**

Nel corso del 2016 sono stati eseguiti diversi sopralluoghi all'interno della miniera del Pollone dal Geol. Emilio Pistilli e dal sorvegliante Simone Pardini sotto la supervisione del direttore responsabile P.M. Giovanni Santomaso.

I sopralluoghi sono stati eseguiti allo scopo di rilevare lo stato dei luoghi, i punti di infiltrazione delle acque meteoriche, la presenza di eventuali sorgenti e di ricostruire il reticolo idraulico interno alle gallerie.

Oltre al rilevamento ed alla documentazione fotografica dei luoghi, sono stati eseguiti vari filmati, allo scopo di registrare in modo oggettivo lo stato dei luoghi.

Le nuove conoscenze acquisite hanno permesso di programmare alcuni interventi esterni alle gallerie in grado di limitare sensibilmente l'ingresso delle acque in gallerie, particolarmente durante gli eventi meteorici.

Altri interventi interni alle gallerie, quali la captazione delle sorgenti e l'eliminazione delle zone di ristagno saranno programmati in una seconda fase che potrà essere progettata solo alla luce dei risultati ottenuti con gli interventi esterni alle gallerie.

Per i dettagli si rimanda alla relazione redatta dal Geol. Emilio Pistilli (vedi allegato 3).

### **2.5.1 Il rilievo delle gallerie**

Durante i sopralluoghi eseguiti all'interno delle gallerie, oltre al reticolo idraulico sono stati cartografati tutti gli elementi rilevanti quali le zone allagate, quelle con presenza di fango, i crolli principali, le discenderie ed i fornelli e le zone con presenza di macerie e detriti.

I risultati per ognuno dei tredici livelli ispezionati sono riportati in forma grafica nelle tavole redatte dal Geol. Emilio Pistilli (fase 1 ottobre 2016) alle quali si rimanda per una lettura dettagliata.

Nella tabella seguente sono riportati in forma sintetica i dati fondamentali per ogni livello:



*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

	livello	Quot a carta di minie ra 1988	Quot a rilievo m.s.l. m.	estensio ne in pianta (m)	Accesso dall'este rno	Note principali
1	Ribasso	174	180	400	si	Buono stato di conservazione della galleria di uscita. Non ispezionabili i rami ovest ed Est per allagamento ed ostruzione con detriti
2	Rosina	191	198	550	si	Generale buono stato di conservazione. Non ispezionabile il ramo Est per allagamento ed ostruzione con detriti, crollo isolato del pavimento
4	Preziosa	206	212	190	si	Crolli diffusi e stato precario delle centine
3	Stanzone	208	213	120	si	Generale buono stato di conservazione . Grande crollo all'ingresso e precario stato del collegamento con la galleria Rosina
5	Sottolivello Francesca	216		120	no	Generale buono stato di conservazione
6	Francesca	223		400	no	Crolli isolati, presenza di fango
7	Vecchio sistema Francesca	229	235	100	si	Stato precario delle gallerie e delle strutture (centine, contrafforti)
8	Pizzone 3	229	235	470	si	Grandi quantità di detriti dai livelli superiori, locali crolli delle volte e del pavimento. Crollo all'ingresso. Ampi settori in buono stato di conservazione
9	Livello 236	236		320	no	Grandi quantità di detriti dai livelli superiori, crolli delle volte con collegamenti diretti con i livelli più alti. Alcuni settori ancora in buono stato di conservazione

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

1 0	Livello 239	239	244	330	si	Grandi quantità di detriti dai livelli superiori, crolli delle volte con collegamenti diretti con i livelli più alti. Settore Sud non ispezionabile per crollo del pavimento, ampi settori coltivati ma non cartografati. Generale stato precario
1 1	Pizzone 2 bis	245	251	300	si	Grandi quantità di detriti dai livelli superiori, crolli delle volte con collegamenti diretti con i livelli più alti. Ampi settori coltivati ma non cartografati. Generale stato precario
1 2	Pizzone 2	253	258	220	si	Grandi quantità di detriti dai livelli superiori, crolli delle volte con collegamenti diretti con i livelli più alti. Ampi settori coltivati ma non cartografati. Generale stato precario
1 3	Pizzone 1 bis	258			si	Non ispezionato per la precarietà dei luoghi

### 2.5.2 Analisi dei deflussi

I rilievi eseguiti hanno consentito di definire tutte le linee di deflusso delle acque che percorrono il sistema minerario, suddivise in base al loro carattere, se permanenti o temporanee.

Nelle planimetrie a firma del Geol. Emilio Pistilli sono stati quindi indicati i deflussi permanenti con le lettere da A a H e quelli temporanei con le lettere da E ad I.

E' stato inoltre possibile stimare l'apporto di ciascun deflusso a partire dal grafico delle portate elaborato nel periodo tra l'11 luglio 2015 ed il 10 luglio 2016, integrato con le osservazioni dirette eseguite durante le fasi di misurazione.

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

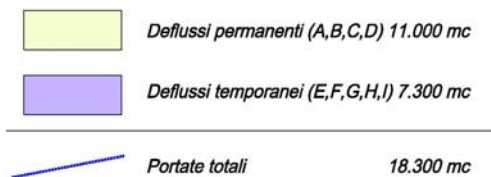
Analizzando il grafico a seguire, elaborato a partire dalle misure effettuate nel periodo tra l'11 luglio 2015 ed il 10 luglio 2016, e dalle osservazioni dirette eseguite durante le fasi di misurazione, si evince che l'andamento di base della curva è dovuto ai deflussi permanenti quali le sorgenti presenti all'interno del sistema minerario e l'infiltrazione dal Torrente Baccatoio, mentre i massimi sono dovuti ai deflussi temporanei che si sviluppano immediatamente dopo gli episodi di pioggia.


In tal modo è stato possibile suddividere la portata totale di 18.300 mc (calcolata nel periodo di monitoraggio, esteso dall'11 luglio 2015 al 10 luglio 2016), in 11.000 mc per i deflussi permanenti e 7.300 mc per i deflussi temporanei.

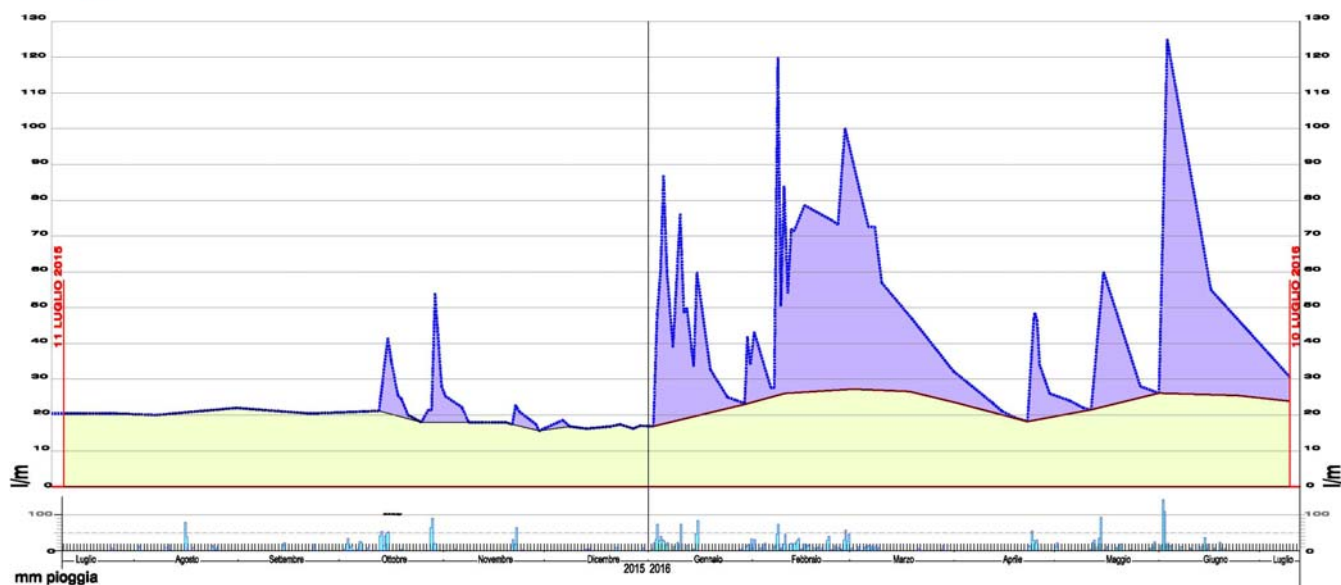
Le valutazioni per le ulteriori suddivisioni delle portate tra i vari deflussi, sono state desunte dalle evidenze di campagna e da alcune misure effettuate in occasione dei sopralluoghi.

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

PORTATE IN CORRISPONDENZA DEL RIBASSO DEL POLLONE  
estratto rielaborato dalla Tavola del Luglio 2016



 Area del grafico equivalente a 100 mc



Le valutazioni delle portate espresse in mc/anno sono riportate nella tabella a seguire.

Nella stessa tabella sono indicati i deflussi per i quali gli interventi prevedono la riduzione (D ed E) o l'eliminazione ( B,F,G,H ed I).

Altri interventi di abbattimento dei deflussi saranno programmati in seguito, successivamente alla messa in sicurezza di alcuni tratti di gallerie (A,C, D in parte, E in parte)

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

			mc	%	interventi	Abbattiment o infiltrazione in mc	Abbattimento infiltrazione in %
P e r m a n e n t e	<b>A</b>	Sorgente all'interno della galleria Rosina	3.850	21	Fase successiva		
	<b>B</b>	Infiltrazioni nella galleria Rosina dal Torrente Baccatoio	2.200	12	Int. 4	2.200	12
	<b>C</b>	Sorgente all'interno della galleria Preziosa	3.850	21	Fase successiva		
	<b>D</b>	Sorgente Vecchio sistema francese con apporti esterni durante le piogge	1.100	6	Int. 6 e Fase successiva	200	1,1
T e m p o r a n e o	<b>E</b>	Infiltrazioni dalla volta livello 258 (E1) e dallo sprofondamento del pavimento del livello 253 (E2)	3.285	18	Int. 10 e Fase successiva	800	4,4
	<b>F</b>	Infiltrazioni nella galleria Rosina dalla Strada di miniera	1.825	10	Int. 1	1.825	10
	<b>G</b>	Infiltrazioni dal pavimento dell'ingresso livello stanzone	1.460	8	Int. 5	1.460	8
	<b>H</b>	Infiltrazione nella Galleria Rosina dalla discenderia al margine della strada di miniera.	219	1,2	Int. 3	219	1,2
	<b>I</b>	infiltrazione all'ingresso del livello 239.	511	2,8	Int.8	511	2,8
		Totale	18.300	100		7.215	39,5

In definitiva, con gli interventi ora in progetto si stima di poter ridurre del 40 % circa i quantitativi di acque che circolano all'interno delle miniera e che fuoriescono, fortemente inquinate, dal ribasso della miniera .



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

### **2.5.3 Interventi**

A conclusione della fase di rilievi ed analisi dello stato dei luoghi in corrispondenza della miniera del Pollone, sono stati progettati una serie di interventi da realizzare in corrispondenza degli accessi alle gallerie e lungo il versante, per limitare sensibilmente l'ingresso delle acque meteoriche in galleria.

Per la descrizione dettagliata degli interventi si rimanda alla relazione a firma del Geol. Emilio Pistilli (fase 2 Gennaio 2017), riportata nell'allegato 3.

Gli interventi consistono essenzialmente nella impermeabilizzazione della strada di miniera e di un tratto dell'alveo del Torrente Baccatoio, nella creazione di alcune soglie di accesso alle gallerie, nella realizzazione di tettoie in corrispondenza di alcuni accessi per evitare l'ingresso delle acque meteoriche, e nella realizzazione di un sistema di raccolta e regimazione delle acque lungo il versante.

Gli interventi sono stati studiati anche in funzione di una futura fruizione del sito a fini turistico-didattici, per cui essi comprendono anche interventi di messa in sicurezza del versante, quali il disaggio di alcuni blocchi isolati, il ripristino dei camminamenti esterni verso i livelli superiori e la posa in opera di cancelli in corrispondenza di alcuni ingressi.

## **§ 3) LE SORGENTI DI CONTAMINAZIONE**

A seguito di tutte le indagini effettuate risulta chiaro che le sorgenti di contaminazione dell'intera valle del Torrente Baccatoio sono rappresentate dalle acque provenienti dalle gallerie delle ex miniere di Monte Arsiccio e del Pollone e in particolare dalle gallerie minerarie del Ribasso di Pianello, di Sant'Erasmo e del Ribasso di Pollone.

Da queste gallerie esce la quasi totalità dell'acqua contaminata che alimenta il sistema del Torrente Baccatoio e che presenta concentrazioni molto elevate di metalli pesanti, in particolare di Alluminio, Antimonio, Arsenico, Ferro, Nichel, Manganese e Tallio e per quanto riguarda il sistema del Pollone anche di Cadmio, Piombo e Zinco.

Nella tabella riportata nelle pagine seguenti sono evidenziate tutte le analisi effettuate sulle acque di uscita delle principali gallerie minerarie, sia del complesso di Monte Arsiccio che di quello del Pollone.

In tale tabella sono evidenziati in giallo i valori che superano le concentrazioni di soglia; in fucsia sono evidenziati invece i valori che superano di almeno 10 volte la concentrazione di soglia; in rosso quelli che superano di almeno 100 volte la concentrazione di soglia ed infine in marrone i valori che sono oltre 1000 volte superiori alla concentrazione di soglia.

Come si può comprendere immediatamente osservando la tabella delle pagine seguenti ci sono superamenti della concentrazione di soglia per quanto riguarda Alluminio, Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cobalto, Ferro, Nichel, Piombo, Rame, Manganese, Tallio e Zinco e in qualche caso anche Berillio, Cromo, Mercurio e Selenio, ma i superamenti più importanti riguardano sicuramente, come già detto, Alluminio, Antimonio, Arsenico, Ferro, Nichel, Manganese e Tallio.

A seguito di questi risultati è evidente quanto sia importante limitare più possibile l'ingresso delle acque nelle gallerie minerarie, in particolare durante gli eventi meteorici e quindi effettuare interventi all'interno delle gallerie, quali la captazione delle sorgenti e l'eliminazione delle zone di ristagno, che rappresentano le principali sorgenti di contaminazione.

SIGLA	gla campione in sit	OPERATORE	DATA	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Al	Sb	Ag	As	Be	Cd	Co	Cr	Fe	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Mn	Tl	Zn
			gg/mm/aaaa		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	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
ARSICCIO																									
VDRPN	CDMW33	DST	22/04/2014	Galleria Pianello 2	622		1602056	4868455																	
VDRPN		DST	27/04/2015	Galleria Pianello 2	622		1602056	4868455																	
VDRPN		DST	12/05/2015	Galleria Pianello 2	622		1602056	4868455	5411,50	94,69	0,07	1447,05	0,74	3,97	11,26	18,25	483490,18		225,46	73,97	10,33	4,82	3341,27	229,13	502,10
VDRPN		DST	21/10/2015	Galleria Pianello 2	622		1602056	4868455	39255,53	247,65	0,60	5092,75	2,39	11,57	37,55	77,36	2114624,48		706,43	222,84	0,10	7,94	9551,48	454,42	1449,68
VDGRP	G1	T&O	02/08/2011	Galleria Pianello	596		1603264	4869610		5,30		1279,00		5,50			32,50	782200,00	3,20	415,30	154,70	14,70		154,00	597,00
VDGRP	CDM 3	DST		Galleria Pianello	596		1603264	4869610	2300,00	1,80	0,25	40,00	0,50	1,10	3,60	0,50	900000,00	0,50	82,00	21,00	10,00	0,50	930,00	102,00	140,00
VDGRP	RP1	DST	31/03/2015	Galleria Pianello	596		1603264	4869610																	
VDGRP	RP2	DST	31/03/2015	Galleria Pianello	596	onato da uno stalattite	1603264	4869610																	
VDGRP	G1	ARPAT	11/05/2015	Galleria Pianello	596		1603264	4869610		95,00		1447,00		4,00		18,20	483490,00		225,00	74,00	10,30			229,00	502,00
VDGSA	G2	T&O	02/08/2011	Galleria Sant'Anna	550		1602847	4869138		0,70		6,50		30,80		3,60	15130,00	0,40	115,40	11,80	42,00			26,00	5916,00
VDGSA	CDM 4	DST		Galleria Sant'Anna	550	Stillicidio / biofilm	1602847	4869138																	
VDOLG	G3	T&O	02/08/2011	Galleria Sant'Olga	522		1603110	4869493		28,40		479,90		8,10		24,20	486600,00	2,20	324,90	65,30	141,50				1424,00
VDOLG	CDM 5	DST		Galleria Sant'Olga	522	Stillicidio / biofilm	1603110	4869493	15000,00	340,00	0,25	4700,00	1,70	11,00	130,00	23,00	3000000,00	0,50	1000,00	76,00	250,00	10,00	5000,00	1600,00	2100,00
VDOLG	CDM 6	DST		Galleria Sant'Olga	522	Stillicidio / biofilm	1603110	4869493	50000,00	3600,00	1,10	10000,00	5,00	46,00	320,00	100,00	7100000,00	0,50	1200,00	275,00	1000,00	0,50	9000,00	6200,00	5700,00
VDOLG	CDMW30	DST	22/04/2014	Galleria Sant'Olga	522		1603110	4869493	3499,74	10,41		297,07	0,05	1,72	4,63	8,72	150303,00	0,74	99,46	34,08	1,53	4,34	1677,20	97,54	319,36
VDOLG	CDMW31	DST	22/04/2014	Galleria Sant'Olga	522	Pozza	1603110	4869493																	
VDOLG	CDMW32	DST	22/04/2014	Galleria Sant'Olga	522	Stillicidio / biofilm	1603110	4869493																	
VDOLG		DST	02/12/2014	Galleria Sant'Olga	522		1603110	4869493																	
VDOLG	G3	ARPAT	11/05/2015	Galleria Sant'Olga	522		1603110	4869493		31,70		335,00		6,90		14,60	364026,00		225,00	41,00	102,00			148,00	1463,00
VDOLG		DST	27/04/2015	Galleria Sant'Olga	522		1603110	4869493																	
VDOLG		DST	12/05/2015	Galleria Sant'Olga	522		1603110	4869493	6154,05	31,69	0,15	335,07	1,18	6,89	37,41	14,57	364026,45		225,16	41,25	102,22	5,96	2800,78	148,48	1463,31
VDOLG		DST	21/10/2015	Galleria Sant'Olga	522		1603110	4869493	10723,81	16,54	0,11	235,41	1,13	5,83	34,61	13,86	339714,42		229,62	31,97	59,15	2,46	3217,03	119,74	1301,84
VDOLG		DST	05/04/2016	Galleria Sant'Olga	522		1603110	4869493	44067,01	1164,87	0,13	8458,32	4,01	23,27	186,12	119,70	6538054,22		1592,43	43,78	382,09	29,85	35313,09	799,63	4289,12
VDSRM	CDMW42	DST	02/12/2014	Ribasso Sant'Erasmo	482	Piena	1602971	4869522	19220,00	167,00	0,01	1680,00	0,80	8,90	68,20	25,30	1156572,00	0,01	338,00	36,00	188,00	0,05	3471,00	631,00	1318,00
VDSRM	G9	ARPAT	11/05/2015	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522		0,61		0,79		4,30		0,13	1780,00		54,00	30,70	8,80			11,10	2488,00
VDSRM		DST	12/05/2015	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	11472,08	129,71	0,28	1914,23	1,28	9,79	66,63	29,34	1630125,31		295,35	24,59	169,64	10,53	5439,11	641,06	1269,65
VDSRM	X5	DST	15/09/2015	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522																	
VDSRM		DST	21/10/2015	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	10744,53	28,38	0,17	714,45	0,68	6,86	35,05	16,73	723088,94		191,00	9,69	70,42	3,83	4319,17	190,15	964,37
VDSRM		DST	11/01/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	5992,78	39,60	0,73	856,21	0,91	6,58	40,61	15,98	707827,18		194,62	14,08	137,06	2,58	4247,67	190,59	954,99
VDSRM		DST	13/01/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522																	
VDSRM		DST	24/01/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482	ionato dal foro alla base	1602971	4869522	14982,22	150,00	0,07	2415,60	1,16	9,94	93,81	34,99	2007744,42		369,75	23,59	278,77	8,74	4385,84	709,16	1567,60
VDSRM		DST	26/01/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482	ionato dal foro alla base	1602971	4869522																	
VDSRM		DST	01/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522																	
VDSRM		DST	06/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	15375,70	135,84	0,05	1848,32	0,92	9,03	77,17	24,40	1575359,60		316,28	17,23	230,85	4,24	3706,81	632,87	1393,78
VDSRM		DST	07/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	10812,80	90,98	0,14	1232,27	0,63	6,19	50,96	16,25	1068899,74		216,43	11,33	154,76	1,14	2447,66	427,21	974,58
VDSRM		DST	08/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	211,80	0,16	0,08	0,14	0,09	1,29	1,76	0,10	2077,52		13,10	0,05	5,02	0,50	187,38	7,34	140,09
VDSRM		DST	09/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	11208,63	98,88	0,11	1262,46	0,72	7,19	54,27	15,93	1072605,39		225,81	17,12	162,84	4,28	2575,42	473,34	1063,29
VDSRM		DST	10/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	10478,42	104,96	0,17	1240,28	0,68	6,71	52,64	15,09	1031656,59		217,07	15,14	154,35	0,50	2300,62	447,01	958,20
VDSRM		DST	11/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	13419,04	145,60	0,08	1588,13	0,84	8,67	68,64	19,95	1338437,96		280,63	22,44	202,29	3,23	3039,45	616,39	1278,77
VDSRM		DST	12/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	8880,50	76,82	0,27	1011,20	0,59	5,53	41,47	12,02	858802,50		171,47	11,50	122,78	3,64	1988,46	350,06	812,02
VDSRM		DST	28/02/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522																	
VDSRM		DST	22/03/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522																	
VDSRM		DST	05/04/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	21990,27	200,23	0,04	2657,67	1,88	11,96	84,92	42,81	2236788,19		367,90	30,62	215,32	7,89	4985,48	855,65	1595,50
VDSRM	N7_f	ARPAT	21/09/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482		1603110	4869493	8570,00	66,00	0,50	523,00	0,34	3,70	42,00	26,00	606000,00	0,40	182,00	7,90	101,00	1,60	6390,00	125,00	795,00
VDSRM	N7_tq	ARPAT	21/09/2016	Ribasso Sant'Erasmo	482	tal quale	1603110	4869493	14100,00	66,00	0,50	516,00	0,60	3,30	34,00	22,00	55900,00		150,00	7,50	82,00	1,90	5570,00	125,00	676,00
POLLONE																									
VDGPZ	G5	T&O	21/12/2011	Galleria Pizzone 1	258		1602088	4868736		5,90		302,80		50,70		14,30	265300,00	0,05	455,50	4,10	583,10				13640,00
VDPFR	G6	T&O	03/08/2011	Galleria Pozzo Francese	228		1602076	4868695		0,80		0,30		0,10		0,05	365,00	0,05	23,40	0,20	0,05			2,78	209,30
VDPFR	G6	ARPAT	11/05/2015	Galleria Pozzo Francese	228		1602076	4868695		130,00		1914,00		9,80		29,30	1630125,00		295,00	24,60	170,00			641,00	1270,00
VDPFR		DST	12/05/2015	Galleria Pozzo Francese	228		1602076	4868695	1148,91	0,61	0,76	0,79	0,34	4,31	22,53	0,13	1779,67		53,92	30,73	8,81	2,63	1604,55	11,06	2487,72
VDPFR		DST	29/11/2015	Galleria Pozzo Francese	228		1602076	4868695	2121,64	0,45	0,02	0,60	0,69	8,70	21,60	0,02	28,85		86,21	16,86	16,35	0,50	1211,52	17,71	3335,78
VDPGR	G7	T&O	21/12/2011	Galleria Rosina	191		1602085	4868538		1506,00		23920,00		1038,00		157,60	3460000,00	65,00	2171,00	1795,00	20160,00				165000,00
VDPGR	CDMW10	DST	19/01/2014	Galleria Rosina	191		1602085	4868538	272424,00	19088,15		33117,30	19,72	1621,82	1927,39	488,25	13816343,00	9,55	4846,95	3206,44	33361,11	66,29	18978,48	8781,29	270396,00
VDPGR	CDMW11	DST	19/01/2014	Buca del quarzo	191		160																		

SIGLA	<i>gla campione in situ</i>	OPERATORE	DATA	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Al	Sb	Ag	As	Be	Cd	Co	Cr	Fe	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Mn	Tl	Zn
			<i>gg/mm/aaaa</i>		<i>m (s.l.m.)</i>		<i>GB-R 40</i>	<i>GB-R 40</i>	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
VDRPO		DST	24/11/2015	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	29/11/2015	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	17414,28	567,35	0,43	3770,07	3,25	406,59	212,65	44,58	632148,63		456,43	344,07	1670,42	6,71	2496,35	220,81	73337,83
VDRPO		DST	20/12/2015	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	23/12/2015	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	04/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	06/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	08/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	10/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	6853,27	190,43	1,04	1378,06	1,21	250,68	139,53	17,53	337793,99		275,82	231,12	1026,51	0,50	1188,57	106,56	47306,27
VDRPO		DST	11/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	13/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	15/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	17/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	24/01/2016	Ribasso Pollone	174	ionato dal foro alla base	1602056	4868455	14861,03	260,39	0,54	2345,30	1,53	254,47	130,74	33,30	465855,67		282,81	191,00	1035,66	6,97	1470,73	131,20	51698,76
VDRPO		DST	30/01/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	01/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	01/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	06/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	21432,56	318,53	0,78	2754,17	1,81	304,72	159,71	33,93	630625,79		351,45	212,95	1366,44	5,16	1770,54	161,28	61876,08
VDRPO		DST	08/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	14744,44	230,24	1,93	2110,72	1,40	250,19	148,26	22,67	541535,80		310,65	233,10	1308,02	5,62	1355,65	142,62	51102,97
VDRPO		DST	09/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	18024,67	309,01	0,83	2831,53	1,45	282,59	160,49	29,43	685476,28		357,84	234,82	1541,87	5,43	1541,03	185,26	58119,69
VDRPO		DST	10/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	13968,04	263,11	1,35	2462,30	1,02	214,54	135,23	22,69	646662,88		300,69	258,92	1425,84	2,85	1108,57	182,02	44797,90
VDRPO		DST	11/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	17508,30	355,32	0,96	3200,76	1,31	247,38	155,80	28,61	754925,99		352,11	264,62	2034,79	3,77	1347,24	230,66	49029,28
VDRPO		DST	12/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	16956,67	350,50	1,31	3152,15	1,42	238,70	162,19	26,65	769436,63		364,51	281,19	2161,64	2,77	1297,31	225,14	48614,17
VDRPO		DST	28/02/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	22/03/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455																	
VDRPO		DST	05/04/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	28831,61	638,54	0,97	6823,85	2,80	348,98	211,92	60,71	1301319,68		484,72	387,21	2552,83	7,82	2151,84	349,96	53939,14
VDRPO	N8_f	ARPAT	21/09/2016	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	16900,00	327,00	0,50	1178,00	0,75	63,00	100,00	35,00	410000,00	0,05	213,00	240,00	944,00	1,00	1600,00	173,00	25936,00
VDRPO	N8_tq	ARPAT	21/09/2016	Ribasso Pollone	174	tal quale	1602056	4868455	19000,00	334,00	0,50	1130,00	0,88	61,00	97,00	35,00	432670,00		212,00	216,00	922,00	1,00	1490,00	160,00	24490,00
ARGENTIERA																									
VDAGP	BS 23	DST	03/11/2014	Argentiera - Ribasso	554		1601160	4870061	23,04	8,06	0,01	1,59	0,04	0,15	0,30	0,02	571,02	0,03	6,00	0,15	0,37	0,50	174,51	1,09	18,77

> CSC

> CSC\*10

> CSC\*100

> CSC\*1000

Anche le discariche minerarie presenti lungo la valle superiore del Torrente Baccatoio, dalle miniere di Monte Arsiccio fino all'abitato di Valdicastello, rappresentano sorgenti di contaminazione attiva, soprattutto per quanto riguarda Antimonio, Arsenico, Mercurio, Tallio e Piombo (quest'ultimo presente prevalentemente nelle discariche di Monte Arsiccio) e in misura minore Cadmio, Stagno e Zinco.

Dalle osservazioni effettuate sui ravaneti e sulle discariche minerarie abbiamo verificato che su questi depositi si sono sviluppati naturalmente dei processi pedogenetici con la formazione di parziali spessori di suolo.

Nelle aree dove si è formato un po' di suolo si è sviluppata una vegetazione erbacea ed arbustiva atta a riqualificare l'ambiente naturale ed utile a stabilizzare le pendici dei versanti e a rallentare la percolazione in profondità delle acque pluviali.

Sulle base dei risultati di questi studi abbiamo ritenuto, in accordo con l'Università di Bologna Dipartimento di Scienze Agrarie, di procedere alla bonifica di alcune aree di discarica mineraria tramite la rinaturalizzazione dei siti, che implica sempre una preventiva messa in sicurezza morfologica delle varie aree, in considerazione che spesso le discariche minerarie presentano scarpate molto ripide di potenziale instabilità.

Per ora sono stati redatti ed approvati i progetti di messa in sicurezza permanente delle tre discariche urbane di Valdicastello (DIS5, DIS8 e DIS 9), per le quali a breve verranno appaltati i lavori esecutivi.

In seguito si renderanno necessarie le stesse operazioni anche per le discariche minerarie del Pollone e di Monte Arsiccio.



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

Sostanzialmente le operazioni di miglioramento del grado di fertilità del suolo prevedono un rimescolamento meccanico dei primi 20 centimetri del top soil esistente con materiale terrigeno di ottima qualità, che dovrà essere arricchito di argille o marne smectitiche con elevato tenore di calcio e magnesio per favorire in tempi brevi la formazione di coltri vegetali erbacee ed arbustive e allo stesso tempo impermeabilizzare, almeno parzialmente, le discariche.

Successivamente, una volta sistemato il suolo, si provvederà all'inerbimento dell'area e alla piantumazione delle essenze arbustive.

Quindi sarà messa a dimora e fissata una geostuoia, atta ad impedire l'erosione del suolo e dell'inerbimento per l'azione delle acque meteoriche dilavanti e ruscellanti (ovviamente ogni discarica minerarie da mettere in sicurezza permanente è stata studiata o sarà studiata con apposito progetto di dettaglio definitivo/esecutivo).

Un'altra fonte di inquinamento di secondaria importanza per il sistema globale della Valle del Torrente Baccatoio, ma di importanza tutt'altro che trascurabile per il suo utilizzo, è l'acqua che scaturisce dalla sorgente dei Molini di S. Anna, che presenta inquinamento per l'analita Tallio e in misura minore per Ferro e Manganese.

Trattandosi di una sorgente di notevole portata (la più rilevante tra le sorgenti della valle del Baccatoio, con portata minima registrata nei periodi di massima magra di 12 l/sec e portata massima, registrata successivamente a cospicui eventi meteorici, di circa 200 l/sec) e sfruttata ai fini acquedottistici almeno dal 1951 (come da targa sul bottino di presa), ma probabilmente da tempi ancora più lontani, l'inquinamento da Tallio riveste una particolare importanza.

Ciò anche perché essa è l'unica sorgente che presenta valori superiori alla concentrazione di soglia relativamente al Tallio (anche nelle sorgenti Moresco Alta e Moresco Sondaggio si rilevano concentrazioni significative di Tallio per infiltrazioni delle acque del Torrente Baccatoio nella riserva sotterranea, ma comunque con valori sotto soglia).

A causa della presenza di Tallio la sorgente dei Molini di S.Anna è stata esclusa dalla rete acquedottistica e messa in scarico nel torrente a partire dal 23 settembre 2014.

L'inquinamento da Tallio delle acque di questa sorgente deriva probabilmente dalla sua posizione morfologica al piede di un esteso corpo di paleofrana in roccia e detrito e di un sistema di faglie individuato dall'indagine geofisica con mineralizzazione a Barite, Pirite ed idrossidi di Ferro e Manganese.

Nel capitolo 5 sulla qualità delle acque delle sorgenti ipotizziamo l'origine dell'inquinamento da Tallio per questa sorgente.

Gli effetti dello scarico delle acque della sorgente dei Molini di S.Anna sulla concentrazione di Tallio nelle acque del Torrente Baccatoio sembrano trascurabili, però non si può tralasciare che la sorgente dei Molini di S.Anna rappresenta una sorgente di contaminazione costante relativamente al Tallio, seppur di minor importanza rispetto ai drenaggi delle gallerie minerarie.

Al contrario l'immissione delle acque della sorgente dei Molini di S.Anna nel Torrente Baccatoio contribuisce all'abbattimento del Ferro e di altri metalli pesanti sia per diluizione che per effetti indotti di precipitazione di idrossidi di Ferro.

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

In ogni caso in fase di bonifica, e relativamente al solo Tallio, dovranno essere previsti trattamenti preventivi alla scarico nel torrente delle acque di questa sorgente.

Infine un'altra sorgente di contaminazione importante è rappresentata dalle ex vasche di flottazione, ubicate in località Regnalla a valle dell'abitato di Valdicastello.

Quest'area è trattata in uno specifico Piano di Caratterizzazione approvato in Conferenza dei Servizi in data 18 maggio 2016 e per il quale sono ancora in corso alcuni accertamenti, soprattutto per quanto riguarda i pozzi presenti in un'area ristretta a valle delle vasche di flottazione.

In questo caso alla conclusione delle indagini del Piano di Caratterizzazione seguirà un'analisi di rischio, in base ai risultati della quale si deciderà se procedere alla bonifica o alla messa in sicurezza permanente dell'area.

Tuttavia è innegabile che le vasche di flottazione rappresentino una sorgente attiva di contaminazione, soprattutto per quanto riguarda Arsenico, Antimonio, Ferro, Manganese, Bario, Tallio e in misura minore Mercurio.

#### **§ 4) LA QUALITA' DELLE ACQUE DEL TORRENTE BACCATOIO**

Le acque del Torrente Baccatoio provengono in gran parte dalle gallerie minerarie di Monte Arsiccio e del Pollone e di conseguenza la qualità delle acque superficiali migliora progressivamente allontanandosi dagli sbocchi delle gallerie minerarie.

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

Nella tabella delle pagine seguenti sono evidenziati in giallo i valori che superano le concentrazioni di soglia della tabella 3 dell'allegato 5 della 152/2006\* per lo scarico in acque superficiali; in fucsia sono evidenziati invece i valori che superano le concentrazioni di soglia della tabella 3 dell'allegato 5 della 152/2006 per lo scarico in rete fognaria e in rosso quelli che superano di almeno 10 volte la concentrazione di soglia per lo scarico in rete fognaria.

*\* Abbiamo preso come riferimento la tabella 3 dell'allegato 5 della 152/2006 riferita ai valori limite di emissione in acque superficiali e in fognatura come indice del grado di rischio, sebbene in fase di bonifica dovrà essere deciso se continuare a seguire questa tabella o altre più restrittive (D.L. 260/2010).*

Come si può vedere dalla tabella riportata nelle pagine seguenti, le acque del Torrente Baccatoio presentano elevate concentrazioni di Ferro e anche di Alluminio e di Zinco e in qualche caso di Arsenico e Manganese nella parte alta del suo corso dall'uscita delle gallerie minerarie di Monte Arsiccio fino ai campioni prelevati in corrispondenza della sorgente dei Molini di S. Anna, quindi fino alla parte medio-alta del bacino del Torrente Baccatoio.

Da quel punto fino al mare, a parte rare eccezioni, le acque del torrente non presentano situazioni preoccupanti.

La tabella 3 dell'allegato 5 della 152/2006 presa come riferimento non considera il Tallio, in quanto non sono previsti valori limite per questo analita per le acque superficiali.

SIGLA	<i>a campione in</i>	OPERATORE	DATA	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Al	As	Ba	B	Cd	Cr	Fe	Mn	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Zn
			<i>gg/mm/aaaa</i>	<i>m (s.l.m.)</i>			<i>GB-R 40</i>	<i>GB-R 40</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	<i>µg/L</i>	
VTSSA	C1	T&O	21/12/2011	Spogliatoi Galleria Sant'Anna	630		1603251	4869558		14,60	45,50		0,05	0,05	0,50		0,05	0,40	0,05	0,05			0,10
VTOLG	CDMW49	DST	02/12/2014	Sommità discarica - Sant'Olga	524	onte Gall	1603119	4869510															
VTOLG		CNR	27/04/2015	Sommità discarica - Sant'Olga	524		1603119	4869510	2496,67	196,74	23,75	0,50	2,92	6,57	164973,41	1406,32		101,15	24,36	22,62	3,35	0,02	404,01
VTOLG		CNR	22/10/2015	Sommità discarica - Sant'Olga	524		1603119	4869510	5506,72	92,64	0,50	0,50	2,81	7,60	151520,11	1733,87		123,81	11,26	6,16	1,19	0,01	511,42
VTOLG		DST	05/04/2016	Sommità discarica - Sant'Olga	524		1603119	4869510	4864,26	529,41	10,90	0,58	3,18	11,57	320467,23	1971,28		154,23	35,89	43,97	3,76	0,02	525,19
VTBDA	C2	T&O	02/08/2011	S.S. per Sant'Anna (ponte sul T. Baccatoio)	500		1603016	4869521		604,30	7,40		5,70	22,40	470000,00		2,10	300,60	74,00	64,00			837,60
VTBDA	N1	ARPAT	29/05/2013	Base discarica Arsiccio	500		1603016	4869521		40,00	11,00		1,20	2,30	50787,00		0,28	46,00	11,00	13,00			177,00
VTBDA	N1	ARPAT	17/09/2013	Base discarica Arsiccio	500		1603016	4869521		4,00			3,70	2,00			0,01	140,00	23,00				540,00
VTBDA	CDMW18	DST	21/01/2014	Base Discarica Arsiccio	500		1603029	4869518	4273,49	310,94	28,27	6,93	2,55	6,83	186381,00	1987,78	0,57	110,53	24,35	56,27	4,53		549,48
VTBDA	N1	ARPAT	14/11/2014	Base discarica Arsiccio	500		1603016	4869521		242,00			1,20	4,70			0,08	77,00	14,00				
VTBDA	MAdx	DST	20/11/2014	Base Discarica Arsiccio	500		1603029	4869518	1231,43	0,29	14,43	0,50	0,86	0,65	12397,88	570,66	1,31	28,11	11,91	14,34	0,90		224,24
VTBDA	MAsx	DST	20/11/2014	Base Discarica Arsiccio	500		1603029	4869518	4206,42	63,54	21,90	0,50	1,62	6,85	157272,66	1346,33	0,78	118,58	25,93	46,38	2,21		628,26
VTBDA	B1	DST	10/03/2015	Base Discarica Arsiccio	500		1603029	4869518	3265,92	223,03	0,50	0,50	1,68	6,16	158617,28	1239,40	2,51	95,11	22,11	24,60	3,01		311,72
VTBDA	N1	ARPAT	26/04/2015	Base discarica Arsiccio	500		1603016	4869521		88,00	22,00		1,30	5,20	90200,00			68,00	18,00	17,00			2,48
VTBDA		CNR	27/04/2015	Base discarica Arsiccio	500		1603029	4869518	1557,90	96,31	27,30	0,50	1,55	5,36	92938,06	966,89		69,29	17,87	15,48	1,50	0,08	268,56
VTBDA		CNR	22/10/2015	Base discarica Arsiccio	500		1603029	4869518	3273,71	20,57	0,50	0,50	2,03	3,91	64317,66	1562,68		90,52	9,00	7,12	0,50	0,01	408,16
VTBDA	N1_f	ARPAT	21/09/2016	Base discarica Arsiccio	500		1603029	4869518	3060,00	73,00	6,60	0,50	2,10	7,70	152000,00	2690,00	0,40	118,00	18,00	32,00	1,00		467,00
VTBDA	N1_tq	ARPAT	21/09/2016	Base discarica Arsiccio	500	tal quale	1603029	4869518	4900,00	78,00	13,00	0,50	2,10	6,50	130370,00	2300,00		113,00	18,00	33,00	1,20		486,00
VTANG	CDM 2	DST		Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	3000,00	170,00	28,00	13,00	2,10	4,00	200000,00	1100,00	0,50	73,00	13,00	70,00	0,50		320,00
VTANG	CDMW19	DST	21/01/2014	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	4748,92	375,78	31,31	12,98	2,45	5,84	262716,00	1284,92	0,39	85,11	16,55	55,22	2,64		442,69
VTANG	CDMW36	DST	12/06/2014	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	11395,92	446,85	19,40	0,00	12,66	18,87	549709,00	5593,50	2,48	227,33	31,85	171,48	9,70		2299,60
VTANG	B2	DST	10/03/2015	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	4162,62	318,55	0,50	0,50	1,93	6,45	303550,20	1291,82	2,28	85,95	12,62	40,76	2,25		303,59
VTANG		CNR	27/04/2015	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	1168,81	34,16	56,18	0,50	1,35	2,75	79755,49	691,01		36,69	10,26	15,52	1,86	0,03	163,13
VTANG		DST	22/10/2015	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	5892,00	145,54	23,63	12,09	4,17	7,14	236978,82	3805,62		119,72	10,95	27,93	2,22	0,09	596,61
VTANG		DST	06/02/2016	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	3006,76	336,33	31,94	0,56	1,98	5,42	273146,32	942,33		77,93	8,56	40,02	0,50	0,02	341,82
VTANG		DST	07/02/2016	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	2067,69	148,38	34,40	0,56	1,38	3,70	169202,35	672,89		56,13	7,21	25,39	0,50	0,33	201,33
VTANG		DST	08/02/2016	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	0,56	0,19	26,26	0,56	0,22	0,10	16,52	156,14		11,36	0,15	1,50	0,50	0,40	19,18
VTANG		DST	09/02/2016	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	2211,37	163,00	32,02	0,56	1,74	3,66	192441,42	653,14		57,74	7,21	31,69	0,50	0,02	251,70
VTANG		DST	10/02/2016	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	1696,80	86,13	30,38	0,56	1,35	2,79	136403,65	565,18		47,50	5,40	24,09	0,50	0,16	182,19
VTANG		DST	11/02/2016	Buca dell'Angina	422	della disc	1602786	4869414	2412,44	308,07	26,58	0,56	1,74	3,98	232264,32	811,32		65,11	7,78	36,29	1,14	0,02	252,44
VTANG		DST	12/02/2016	Buca dell'Angina	422		1602786	4869414	1663,24	204,63	29,95	0,56	1,27	2,78	148314,75	634,14		48,69	6,27	25,29	1,46	0,02	187,70
VTGDO		CNR	27/04/2015	Guado La Vite	360		1602519	4869212	0,50	0,22	57,72	0,50	0,24	0,04	185,05	199,05		10,49	0,01	1,11	0,46	0,02	15,88
VTGDO		DST	22/10/2015	Guado La Vite	360		1602519	4869212	1696,13	6,93	46,57	0,50	2,70	3,00	61991,55	2763,97		82,35	7,90	22,51	1,45	0,01	449,22
VTMSM	CDMW44	DST	02/12/2014	Monte Sorgente dei Molini di Sant'Anna	335	unge per	1602433	4869061	954,00	0,27	55,00	0,50	0,53	0,47	6443,00	239,00	0,26	20,20	2,45	9,70	0,05		97,00
VTMSM	X7	DST	15/09/2015	Monte Sorgente dei Molini di Sant'Anna	335		1602433	4869061	0,58	0,46	26,15	0,58	0,18	0,10	175,20	4,55		11,55	0,15	1,00	0,50	0,02	20,79
VTMSM		DST	06/04/2016	Monte Sorgente dei Molini di Sant'Anna	335		1602433	4869061	1009,59	5,70	57,46	0,58	0,69	1,51	27022,90	345,82		26,12	3,07	11,19	0,50	0,02	133,16
VTPTT	C3	T&O	03/08/2011	Strada sterrata per Molino di Sant'Anna	210		1602329	4868923		0,90	32,30		0,10	0,10	16,40		0,05	2,50	0,10	0,20			7,50
VTPTT	CDM 1	DST		Ponte valle sorgente Molini di Sant'Anna	207		1602356	4868952	10,00	1,00	51,00	10,00	0,05	1,00	100,00	110,00	0,50	2,80	0,11	1,00	1,00		2,00
VTPTT	CDMW43	DST	02/12/2014	Ponte valle sorgente Molini di Sant'Anna	207	te dei Mo	1602356	4868952	0,50	0,03	48,00	0,50	0,08	0,64	12,30	63,00	1,00	4,20	0,25	0,07	0,05		0,50
VTPTT		CNR	27/04/2015	Ponte valle sorgente Molini di Sant'Anna	207		1602356	4868952	0,50	0,15	32,60	0,50	0,05	0,07	29,83	77,39		4,20	0,32	0,90	0,47	0,03	2,29
VTPTT		DST	22/10/2015	Ponte valle sorgente Molini di Sant'Anna	207		1602356	4868952	10,00	0,10	44,44	0,50	0,07	0,03	38,49	89,13		8,72	0,05	0,93	0,50	0,01	2,88
VTPTT		DST	06/04/2016	Ponte valle sorgente Molini di Sant'Anna	207		1602356	4868952	0,58	0,14	52,83	0,58	0,08	0,10	114,10	104,39		8,77	0,15	1,00	0,50	0,02	0,51
VTppo		DST	27/04/2015	Ponte miniera Pollone	238		1602094	4868552	0,50	0,17	48,59	0,50	0,05	0,05	44,80	71,53		4,26	1,06	1,27	0,52	0,01	5,53
VTppo	X3	DST	15/09/2015	Ponte miniera Pollone	238	to a valle	1602094	4868552	0,58	0,41	47,47	0,58	0,14	0,10	64,50	5,63		4,46	0,15	1,00	0,50	0,02	22,37
VTppo		DST	22/10/2015	Ponte miniera Pollone	238		1602094	4868552	10,00	0,20	40,12	0,50	0,21	0,03	36,06	31,52		6,68	0,05	0,60	0,50	0,01	31,28
VTppo		DST	22/01/2016	Ponte miniera Pollone	238		1602094	4868552	0,58	0,15	44,88	0,58	0,02	0,10	35,63	14,78		3,27	0,15	1,00	0,50	0,02	0,51
VTppo	N6_f	ARPAT	21/09/2016	Ponte miniera Pollone	238		1602094	4868552	24,00	0,50	48,00	0,50	0,12	0,50	69,00	38,00	0,05	2,70	0,50	0,50	0,25		29,00
VTppo	N6_tq	ARPAT	21/09/2016	Ponte miniera Pollone	238	tal quale	1602094	4868552	98,00	1,50	52,00	0,50	0,28	0,50	1660,00	56,00		3,50	0,50	1,50	0,25		57,00
VTppv	C4	T&O	03/08/2011	Loc. Parigi (Valdicastello)	150		1601990	4868327		1,30	107,00		29,10	0,10	70,00		0,40	59,30	7,80	181,50			4533,00
VTppv	CDMW20	DST	21/01/2014	Ponte Piovane	130		1601837	4868212	29,38	0,26	57,97	10,79	0,26	0,03	11,39	92,44	0,12	5,29	0,04	1,72	0,29		27,43
VTppv		DST	27/04/2015	Ponte Piovane	130		1601837	4868212	0,50	0,16	69,21	0,50	0,93	0,01	21,81	171,30		9,20	0,02	1,19	0,58	0,01	77,16
VTppv		CNR	22/10/2015	Ponte Piovane	130		1601837	4868212	10,00	1,13	30,82	0,50	0,97	0,03	200,70	71,30		10,49	0,05	1,31	0,50	0,03	97,72
VTppv	VT-Parigi	DST	22/01/2016	Pollone - Parigi	130	ima del c	1601837	4868212	0,56	0,34	41,46	0,56	0,11	0,02	18,47	22,72		3,53	0,05	1,50	0,50	0,02	0,55
VTBAL	N2	ARPAT	29/05/2013	Borgo Allegro	118		1601778	4868023		72,00	59,00		3,10										



SIGLA	<i>a campione in</i>	OPERATORE	DATA	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Al	As	Ba	B	Cd	Cr	Fe	Mn	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Zn
			<i>gg/mm/aaaa</i>	<i>m (s.l.m.)</i>			<i>GB-R 40</i>	<i>GB-R 40</i>	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$
VTBAL	N2	ARPAT	14/11/2014	Borgo Allegro	118		1601778	4868023		37,00			1,60	0,05			0,09	7,50	3,40				
VTBAL	CDMW40	DST	25/11/2014	Borgo Allegro	118		1601773	4868040	16,26	0,16	46,69	8,00	0,30	0,01	16,26	77,59	0,06	5,80	0,03	0,51	0,60		30,85
VTBAL	N2	ARPAT	26/04/2015	Borgo Allegro	118		1601778	4868023		0,50	50,00		0,28	0,50	62,00			3,20	0,50	3,90			26,00
VTBAL		DST	27/04/2015	Borgo Allegro	118		1601773	4868040	0,50	0,23	53,17	0,50	0,35	0,01	18,90	82,59		6,07	0,01	1,19	0,33	0,01	22,62
VTBAL	X4	DST	15/09/2015	Borgo Allegro	118		1601773	4868040	0,58	0,30	35,88	0,58	0,62	0,10	38,17	40,32		5,87	0,15	1,00	0,50	0,02	45,49
VTBAL		CNR	22/10/2015	Borgo Allegro	118		1601773	4868040	10,00	0,24	27,57	0,50	0,88	0,03	33,76	60,23		9,66	0,05	1,64	0,50	0,01	90,59
VTBAL	N2_f	ARPAT	21/09/2016	Borgo Allegro	118		1601773	4868040	22,00	0,50	38,00	0,50	0,79	0,50	383,00	81,00	0,05	5,50	0,50	0,50	0,25		89,00
VTBAL	N2_tq	ARPAT	21/09/2016	Borgo Allegro	118	tal quale	1601773	4868040	832,00	98,00	49,00	0,50	5,90	1,60	21700,00	103,00		13,00	11,00	48,00	0,50		1096,00
VTcro	C7	T&O	03/08/2011	A valle dell'ammasso di discarica Rezzaio	90		1601655	4867788		2,30	69,00		73,60	2,90	1270,00		0,60	123,60	62,50	920,70			12640,00
VTcro	B3	DST	10/03/2015	CRO Valdicastello	94		1601582	4867616	11,03	0,79	40,33	0,50	0,31	0,01	215,51	64,72	0,62	5,53	0,04	0,93	0,62		24,15
VTcro		DST	27/04/2015	CRO Valdicastello	94		1601582	4867616	0,50	0,25	45,59	0,50	0,22	0,02	21,30	58,76		5,02	0,05	1,61	0,42	0,01	14,26
VTcro		DST	22/10/2015	CRO Valdicastello	94		1601582	4867616	10,00	0,29	27,28	0,50	0,61	0,03	36,87	47,14		7,99	0,05	1,55	0,50	0,01	55,89
VTBTT	C8	T&O	03/08/2011	Loc. Bottegaccia	70		1601422	4867369		0,70	57,80		0,20	0,30	11,50		0,05	1,60	0,20	2,80			31,00
VTPRG	C9	T&O	15/11/2011	Ponte sul T. Baccatoio	50		1600768	4867003		0,50	40,90		0,40	0,20	0,50		0,50	1,90	0,05	0,90			65,60
VTPRG	CDMW14	DST	23/12/2013	Ponte Regnalla	50		1600791	4867027	20,37	0,28	41,64	13,73	0,32	0,17	12,68	23,20	0,04	1,97	0,20	0,55	0,09		22,65
VTPRG	CDMW22	DST	21/01/2014	Ponte Regnalla	50		1600791	4867027	31,63	0,28	47,40	15,05	0,10	0,13	18,75	37,59	0,05	2,22	0,08	1,14	0,20		24,50
VTPRG	CDMW41	DST	25/11/2014	Ponte Regnalla	50		1600791	4867027	17,48	0,22	37,94	11,02	0,10	0,10	21,61	32,23	0,08	4,18	0,11	0,75	0,70		3,58
VTPRG	B4	DST	10/03/2015	Ponte Regnalla	50		1600791	4867027	0,50	0,25	35,34	0,50	0,12	0,09	22,40	23,62	0,23	3,93	0,03	0,68	0,76		8,08
VTPRG		DST	27/04/2015	Ponte Regnalla	50		1600791	4867027	0,50	0,38	43,55	0,99	0,16	0,12	19,85	22,11		4,36	0,03	1,51	0,48	0,01	9,54
VTPRG		DST	22/10/2015	Ponte Regnalla	50		1600791	4867027	10,00	0,44	35,23	0,50	0,36	0,09	35,12	9,80		5,91	0,05	0,92	0,50	0,01	36,36
VTPRG		DST	30/01/2016	Ponte Regnalla	50		1600791	4867027	0,58	0,24	37,29	0,58	0,02	0,10	31,97	0,10		2,07	0,15	1,00	0,50	0,02	0,51
VTVAS	C10	T&O	21/09/2011	Locaa "La Carducciana"	40		1600351	4866960		1,10	314,80		0,05	0,20	4,20		0,05	1,30	0,20	0,60			0,05
VTVAS		DST	27/04/2015	Valle vasche di sedimentazione	30		1600170	4866989	0,50	0,51	44,53	1,01	0,13	0,11	24,16	12,37		4,09	0,13	1,93	0,57	0,01	11,43
VTVAS		DST	05/11/2015	Valle vasche di sedimentazione	30		1600170	4866989	10,00	0,54	41,50	0,50	0,32	0,11	38,14	7,56		5,82	0,24	1,09	0,50	0,01	36,10
VTSRZ	C11	T&O	21/12/2011	Via del Padule, incrocio Via Arno	10		1599607	4866553		0,30	41,10		0,30	0,05	0,50		0,05	2,20	0,05	0,05			14,20
VTSRZ	N3	ARPAT	29/05/2013	Ponte SS Sarzanese	17		1599651	4866778		33,00	54,00		1,30	0,50	12751,00		0,08	5,30	2,90	18,00			208,00
VTSRZ	N3	ARPAT	17/09/2013	Ponte SS Sarzanese	17		1599651	4866778		12,00			0,80	0,50			0,02	3,00	1,00				240,00
VTSRZ	CDMW7	DST	11/12/2013	Ponte SS Sarzanese	17		1599605	4866537	59,91	0,76	106,18	18,78	0,03	0,08	6,49	1,18	0,01	0,86	0,10	1,48	0,08		4,45
VTSRZ	CDMW7-2	DST	11/12/2013	Ponte SS Sarzanese	17		1599605	4866537	39,18	0,80	43,90	17,41	0,16	0,15	140,84	26,70	0,07	1,79	0,34	3,58	0,18		17,83
VTSRZ	CDMW7-3	DST	23/12/2013	Ponte SS Sarzanese	17		1599605	4866537	17,74	0,48	44,28	14,84	0,21	0,14	8,94	14,79	0,22	1,83	0,05	0,62	0,25		21,23
VTSRZ	CDMW23	DST	21/01/2014	Ponte SS Sarzanese	17		1599605	4866537	28,28	0,29	44,07	15,97	0,09	0,15	13,27	30,77	0,04	1,85	0,08	1,16	0,23		15,76
VTSRZ	CDMW38	DST	12/06/2014	Ponte SS Sarzanese	17		1599605	4866537	16,33	0,84	51,86	0,00	0,01	0,13	16,80	1,03	0,16	3,38	0,00	0,83	1,09		1,63
VTSRZ	N3	ARPAT	14/11/2014	Ponte SS Sarzanese	17		1599651	4866778		22,00			0,97	0,50			0,05	4,20	2,80				
VTSRZ	B5	DST	10/03/2015	Ponte SS Sarzanese	17		1599605	4866537	5,02	0,31	37,05	0,50	0,08	0,12	18,98	16,34	0,29	3,58	0,01	0,83	0,74		4,58
VTSRZ	N3	ARPAT	26/04/2015	Ponte SS Sarzanese	17		1599651	4866778		0,50	41,00		0,06	0,50	55,00			1,30	0,50	4,10			15,00
VTSRZ		DST	27/04/2015	Ponte SS Sarzanese	17		1599605	4866537	0,50	0,70	44,02	2,46	0,07	0,11	26,44	2,76		4,26	0,02	1,43	0,44	0,01	13,91
VTSRZ		CNR	22/10/2015	Ponte SS Sarzanese	17		1599605	4866537	10,00	0,50	36,75	0,50	0,19	0,15	40,15	5,18		5,96	0,05	0,99	0,50	0,03	24,17
VTSRZ	N3_f	ARPAT	21/09/2016	Ponte SS Sarzanese	17		1599605	4866537	10,00	0,50	43,00	0,50	0,09	0,50	53,00	4,00	0,05	1,10	0,50	1,10	0,25		18,00
VTSRZ	N3_tq	ARPAT	21/09/2016	Ponte SS Sarzanese	17	tal quale	1599605	4866537	98,00	11,00	55,00	0,50	0,50	0,50	2330,00	9,00		1,80	1,30	5,90	0,25		119,00
VTARN	C12	T&O	21/12/2011	Via Arno	3		1599744	4865834		0,30	42,90		0,30	0,05	4,30		0,05	2,20	0,05	0,05			13,80
VTINC	CDMW12	DST	23/12/2013	Ponte Inceneritore Pollino	2	e della di	1599404	4865068	15,41	0,57	46,96	15,13	0,07	0,09	21,70	82,07	0,12	1,51	0,06	0,81			12,45
VTINC	CDMW13	DST	23/12/2013	Ponte Inceneritore Pollino	2	e della di	1599404	4865068	17,04	0,54	44,33	15,47	0,07	0,16	30,08	41,11	0,06	1,65	0,19	1,04	0,29		12,69
VTINC	CDMW24	DST	21/01/2014	Ponte Inceneritore Pollino	2	e della di	1599404	4865068	27,79	0,38	42,44	16,89	0,08	0,14	14,08	29,68	0,04	1,54	0,05	0,82	0,24		16,89
VTINC	B6	DST	10/03/2015	Ponte Inceneritore Pollino	2		1599404	4865068	10,78	0,44	35,81	2,90	0,05	0,11	19,69	12,30	0,74	3,18	0,01	1,04	0,77		3,31
VTINC		DST	27/04/2015	Ponte Incenertiore Pollino	2		1599404	4865068	0,50	0,83	47,98	5,57	0,05	0,13	36,68	17,05		3,95	0,17	3,09	0,52	0,01	21,55
VTINC		CNR	22/10/2015	Ponte Incenertiore Pollino	2		1599404	4865068	10,00	1,56	103,88	0,50	0,04	0,03	42,87	388,55		8,27	0,05	2,19	0,50	0,03	15,31
VTINC		DST	06/12/2015	Ponte Incenertiore Pollino	2		1599404	4865068	10,00	0,72	53,00	11,00	0,08	0,06	28,80	0,90		5,40	0,12	1,50			10,00
VTINC		DST	22/01/2016	Ponte Incenertiore Pollino	2		1599404	4865068	0,56	0,54	37,15	0,56	0,06	0,08	22,65	0,42		3,24	0,15	1,50	0,50	0,02	0,55
VTINC		DST	30/01/2016	Ponte Incenertiore Pollino	2		1599404	4865068	0,56	1,11	34,85	0,56	0,09	0,09	15,27	2,09		2,82	0,11	1,50	1,57	0,02	0,55
VTINC		DST	16/03/2016	Ponte Incenertiore Pollino	2		1599404	4865068	0,56	0,40	37,22	10,00	0,02	0,10	22,46	4,49		4,20	0,05	1,50	0,50	0,02	0,52
VTINC		DST	05/04/2016	Ponte Incenertiore Pollino	2		1599404	4865068	0,58	0,65	43,28	0,58	0,02	0,10	56,58	1,64		2,55	0,15	1,00	0,50	0,02	0,51
VTIMN	C13	T&O	23/09/2011	Pressi idrovora T. Mariato	3		1599085	4864738		13,10	238,70		0,05	0,20	126,70		0,05	7,20	0,30	1,00			0,05
VTIMN	N4	ARPAT	29/05/2013	Pressi idrovora T. Mariato	3		1599032	4864559		53,00	89,00		2,80	1,00	21643,00		0,16	8,50	11,00	44,00			456,00
VTIMN	N4	ARPAT	17/09/2013	Pressi idrovora T. Mariato	3		1599032	4864559		11,00			0,50	0,50			0,01	4,00	14,00				92,00
VTIMN	N4	ARPAT	14/11/2014	Pressi idrovora T. Mariato	3		1599032	4864559		19,00			0,89	0,50			0,04	3,70	3,70				
VTIMN	N4	ARPAT	26/04/2015	Pressi idrovora T. Mariato	3		1599032	4864559		0,50	50,00		0,03	0,50	22,00			0,50	0,50	2,40			

SIGLA	<i>a campione in</i>	OPERATORE	DATA	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Al	As	Ba	B	Cd	Cr	Fe	Mn	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Zn
			<i>gg/mm/aaaa</i>	<i>m (s.l.m.)</i>			<i>GB-R 40</i>	<i>GB-R 40</i>	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$
<b>VT</b> <b>AUR</b>		CNR	22/10/2015	Ponte SS Aurelia	2		1597799	4863799	10,00	8,68	32,26	385,27	0,01	0,30	84,20	381,96		6,94	0,21	31,18	0,50	0,04	5,84
<b>VT</b> <b>AUR</b>		DST	30/01/2016	Ponte SS Aurelia	2		1597799	4863799	0,58	2,41	58,11	48,91	0,05	0,10	46,90	0,10		4,73	0,15	3,70	0,50	0,02	12,72
<b>VT</b> <b>MAR</b>	C15	T&O	23/09/2011	Lungomare Motrone	1		1597087	4863275		11,30	0,05		0,05	1,20	70,30		0,05	4,00	0,90	0,50			1,80
<b>VT</b> <b>MAR</b>	CDMW26	DST	21/01/2014	Ponte Viale a Mare	1		1597084	4863265	23,85	3,38	51,65	151,52	0,07	0,18	39,98	281,00	0,40	2,31	0,21	1,99	0,84		40,04
<b>VT</b> <b>MAR</b>	B8	DST	10/03/2015	Ponte Viale a Mare	1		1597084	4863265	0,50	5,75	32,60	207,99	0,03	0,18	47,26	288,17	0,24	5,11	0,21	10,14	0,82		15,35
<b>VT</b> <b>MAR</b>		DST	27/04/2015	Ponte Viale a Mare	1		1597084	4863265	0,50	7,26	29,36	117,46	0,02	0,15	46,99	222,99		6,25	0,41	8,71	0,51	0,02	15,49
<b>VT</b> <b>MAR</b>		CNR	22/10/2015	Ponte Viale a Mare	1		1597084	4863265	10,00	6,83	32,91	95,08	0,02	0,22	74,87	329,98		8,45	0,32	19,19	0,50	0,05	13,94
<b>Bianchi</b>																							
<b>VB</b> <b>FPS</b>	C19	T&O	21/12/2011	S.Anna valle	515		1601205	4869438		1,10	53,80		0,05	0,05	12,80		0,05	0,30	0,30	0,05			4,50
<b>VB</b> <b>FPS</b>	C18	T&O	15/11/2011	S.Anna loc. Le Vedute	742	p delle Pi	1602305	4870330		3,60	13,50		0,05	0,05	0,05		0,05	1,20	0,05	7,90			4,30
<b>VB</b> <b>FPS</b>	C17	T&O	21/12/2011	Strada S.Anna tornante a monte del ponte	630	p delle Pi	1602283	4870021		3,10	54,60		0,05	0,05	0,50		0,05	0,20	0,05	0,05			0,05
<b>VB</b> <b>FPS</b>	C16	T&O	21/12/2011	Strada S.Anna curva	595	p delle Pi	1602564	4869836		47,50	0,05		0,20	0,05	0,50		0,05	0,40	0,05	0,05			28,10
<b>VBL</b> <b>BN</b>	N0	ARPAT	29/05/2013	50m base discarica M. Arsiccio	500	uvio – Bi	1603021	4869556		3,50	60,00		0,17	0,50	11,00		0,92	1,10	0,50	0,50			15,00
<b>VBL</b> <b>BN</b>	N0	ARPAT	17/09/2013	50m base discarica M. Arsiccio	500	uvio – Bi	1603021	4869556		4,00			0,20	0,50				1,00	1,00				21,00
<b>VBL</b> <b>BN</b>	N0	ARPAT	14/11/2014	50m base discarica M. Arsiccio	500	uvio – Bi	1603021	4869556		3,50			0,15	0,50			0,01	1,20	0,50				
<b>VBL</b> <b>BN</b>	N0	ARPAT	26/04/2015	50m base discarica M. Arsiccio	500	uvio – Bi	1603021	4869556		3,80	54,00		0,13	0,50	140,00			1,40	2,00	6,50			13,00
<b>VBL</b> <b>BN</b>		CNR	27/04/2015	La Berna	500		1603020	4869536	74,45	4,01	57,07	5,62	0,13	0,11	48,14	11,47		2,40	0,33	1,77	0,54	0,01	9,92
<b>VBL</b> <b>BN</b>		CNR	22/10/2015	La Berna	500		1603020	4869536	10,00	2,29	83,05	0,50	0,10	0,06	48,83	5,50		3,72	0,05	1,42	0,50	0,01	6,36
<b>VBL</b> <b>NZ</b>		DST	13/01/2016	Sopra Canal Buio	440	detrito, s	1602500	4868969	0,57	1,29	138,74	0,55	0,01	0,05	21,40	0,10		2,16	0,05	1,50	0,50	0,02	0,56
<b>VBL</b> <b>NZ</b>		DST	22/03/2016	Sopra Canal Buio	440	detrito, s	1602500	4868969	0,58	2,43	101,73	0,58	0,02	0,10	54,21	2,99		2,90	0,58	1,00	0,50	0,18	0,51
<b>VBL</b> <b>NZ</b>		DST	05/01/2016	Canal Buio	417		1602476	4868973	0,57	1,64	135,29	0,55	0,07	0,02	51,47	1,19		2,43	0,17	1,50	0,50	0,02	0,56
<b>VBL</b> <b>NZ</b>		DST	13/01/2016	Canal Buio	417		1602476	4868973	0,57	1,63	134,09	0,55	0,02	0,05	19,24	0,10		2,00	0,05	1,50	0,50	0,02	0,56
<b>VBL</b> <b>NZ</b>		DST	22/03/2016	Canal Buio	417	ulattiera	1602476	4868973	0,58	1,90	148,46	0,58	0,02	0,10	35,32	1,89		2,14	0,40	1,00	0,50	0,08	0,51
<b>VBC</b> <b>FN</b>	C5	T&O	03/08/2011	Ingresso “Tiro al Piattello”	225		1601299	4868788		1,10	46,60		0,05	0,20	0,05		0,05	0,80	23,80	0,20			2,20
<b>VBC</b> <b>FN</b>	C20	T&O	09/07/2014	Canale di Foo	120		1601650	4868428		0,66	28,19		0,01	0,14	21,66		0,12	2,80	4,49	0,43			3,53
<b>VBC</b> <b>FN</b>	CDMW29	DST	31/01/2014	Canale di Foo	120	ità della	1601815	4868225															
<b>VBL</b> <b>CN</b>	TINC - affluen	DST	05/04/2016	Località Conti	7	catoio, a t	1599615	4866073	0,58	0,67	41,51	0,58	0,02	0,10	49,10	2,34		2,89	0,38	4,23	0,50	0,02	0,51
<b>VBC</b> <b>RD</b>	N5	ARPAT	29/05/2013	Canale della Radice	250	lco di ba	1604691	4871036		0,05	51,00		0,03	0,50	131,00		0,08	0,50	0,50	0,50			1,30
<b>VBC</b> <b>RD</b>	N5	ARPAT	17/09/2013	Canale della Radice	250	lco di ba	1604691	4871036		0,50			0,20	0,50			0,09	1,00	1,00				0,50

[ ] > CSC col. A

[ ] > CSC col. B

[ ] > CSC col. B\*10

Tuttavia se si controllano i dati analitici relativi al Tallio riportati nella tabella generale di tutte le analisi effettuate (vedi paragrafo 2.3), si nota la presenza costante di tale metallo nelle acque del Torrente Baccatoio con decremento della concentrazione procedendo dagli sbocchi delle gallerie minerarie di Monte Arsiccio verso valle, almeno fino a Ponte Pollone, dove avviene un nuovo lieve incremento a seguito delle acque provenienti dalle gallerie minerarie del sistema del Pollone e successivamente un nuovo progressivo decremento, fino a risultare in quantità irrilevanti in prossimità del mare.

La presenza costante di Tallio, anche a notevole distanza dagli sbocchi delle gallerie minerarie, è dovuta al fatto che esso non precipita, a differenza di tutti gli altri metalli.

Tuttavia per questi ultimi è stato appurato, anche dall'Università di Pisa, che se nella fase acquosa avviene la rimozione dei contaminanti, essi rimangono nei solidi sospesi. Pertanto se si potessero filtrare le acque del torrente il particellato sarebbe rimosso e le acque risulterebbero sostanzialmente di buona qualità.

Però l'uso delle acque del Torrente Baccatoio per l'irrigazione senza la preventiva separazione del particellato, come avviene naturalmente in quasi tutti i casi, determina con tutta probabilità la dispersione dei contaminanti nei suoli.

Questo processo ha contribuito quasi certamente all'inquinamento dei suoli, visto che le acque del Torrente Baccatoio sono state usate fin da tempi remoti per l'irrigazione.

Teoricamente per evitare questo processo di contaminazione bisognerebbe effettuare trattamenti preventivi di rimozione dei solidi sospesi prima di usare l'acqua del torrente per l'irrigazione.

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

## **§ 5) LA QUALITA' DELLE ACQUE DELLE SORGENTI E DEI POZZI**

Come si può vedere nella tabella delle pagine seguenti, le acque delle sorgenti che scaturiscono nel bacino del Torrente Baccatoio risultano tutte di buona qualità con l'unica eccezione, come già detto, della sorgente dei Molini di S.Anna, che presenta elevate concentrazioni di Tallio e non trascurabili concentrazioni di Ferro e Manganese.

Le origini dell'inquinamento di Tallio nella sorgente dei Molini di S.Anna è stato oggetto di studi specifici, tramite rilievi dettagliati della geomorfologia e della tettonica della zona immediatamente a monte della scaturigine e per mezzo di un'approfondita indagine geofisica e geognostica con 4 stendimenti di tomografia elettrica e due sondaggi profondi attrezzati con piezometro (vedi paragrafi 2.1 e 2.2).

La presenza di una paleofrana in roccia e detrito e di alcune faglie ad andamento indicativamente est-ovest, cioè più o meno ortogonali al Torrente Baccatoio, in una zona con mineralizzazione a Barite, Pirite ed idrossidi di Ferro e Manganese (ricordiamo che l'area a monte della sorgente è stata sfruttata a scopi minerari tramite tre sistemi di gallerie della miniera di Verzalla) fa supporre che l'inquinamento di questa sorgente derivi dalle mineralizzazioni attraversate dalle acque sotterranee che scaturiscono a valle nella sorgente dei Molini di S.Anna.

I risultati delle analisi delle acque dei piezometri installati nei due sondaggi (S1 e S2) a monte della sorgente mostrano ovviamente concentrazioni relativamente elevate di Ferro e Manganese, ma concentrazioni di Tallio non particolarmente alte, sempre inferiori a 2 µg/L.







SIGLA	<i>sigla campione in situ</i>	OPERATORE	DATA	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Al	Sb	Ag	As	Be	Cd	Co	Cr	Fe	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Mn	Tl	Zn
			<i>gg/mm/aaaa</i>		<i>m (s.l.m.)</i>		<i>GB-R 40</i>	<i>GB-R 40</i>	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	
VSMSA		DST	05/01/2016	Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981	0,57	0,32	0,02	0,15	0,01	0,06	0,15	0,02	26,66		3,95	0,05	1,50	0,50	16,80	15,75	0,56
VSMSA		DST	11/01/2016	Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981	0,56	0,33	0,02	0,32	0,01	0,04	0,12	0,10	25,73		3,26	0,05	1,50	0,50	5,66	8,32	0,52
VSMSA		DST	13/01/2016	Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981	0,57	0,43	0,02	0,21	0,01	0,05	0,22	0,02	22,15		3,95	0,05	1,50	0,50	21,38	10,17	0,56
VSMSA		DST	26/01/2016	Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981	96,82	0,39	0,02	0,35	0,01	0,07	0,44	3,35	132,84		6,45	0,05	1,50	0,50	51,28	12,54	119,80
VSMSA		DST	06/02/2016	Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981	0,56	0,44	0,02	0,27	0,01	0,02	0,18	0,10	13,25		4,41	0,05	1,50	0,50	16,33	7,85	0,55
VSMSA		DST	07/02/2016	Molini di Sant'Anna	312	20-21 cm	1602430	4868981	0,56	0,37	0,02	0,27	0,01	0,02	0,20	0,10	21,22		4,60	0,05	1,50	0,50	21,34	8,14	0,55
VSMSA		DST	08/02/2016	Molini di Sant'Anna	312	ramazzo	1602430	4868981	0,56	0,37	0,02	0,08	0,01	0,02	0,09	0,10	19,39		3,46	0,05	1,50	0,50	0,89	7,60	0,55
VSMSA		DST	09/02/2016	Molini di Sant'Anna	312	stramaz	1602430	4868981	0,56	0,33	0,02	0,32	0,01	0,02	0,10	0,10	15,31		3,42	0,05	1,50	0,50	1,83	4,92	0,55
VSMSA		DST	10/02/2016	Molini di Sant'Anna	312	ramazzo	1602430	4868981	0,56	0,31	0,02	0,26	0,01	0,02	0,10	0,10	27,53		3,39	0,05	1,50	0,50	2,88	4,37	0,55
VSMSA		DST	11/02/2016	Molini di Sant'Anna	312	stramaz	1602430	4868981	0,56	0,35	0,02	0,56	0,01	0,05	0,11	0,10	19,89		3,65	0,05	1,50	0,50	5,43	4,34	0,55
VSMSA		DST	12/02/2016	Molini di Sant'Anna	312	stramaz	1602430	4868981	0,56	0,39	0,02	0,64	0,01	0,02	0,15	0,10	32,81		4,75	0,81	1,50	0,50	14,05	5,28	17,45
VSMSA		DST	22/03/2016	Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981	0,56	0,40	0,02	0,24	0,01	0,09	0,45	0,10	23,25		5,81	0,05	1,50	0,50	73,65	8,92	12,82
VSMSA		DST	06/04/2016	Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981	0,56	0,40	0,02	0,22	0,01	0,09	0,46	0,10	26,29		6,36	0,05	1,50	0,50	71,12	11,65	0,52
VSMSA	BS 31	DST	02/12/2014	Molini di Sant'Anna + Canal Buio	312	canalizz	1602430	4868981	0,50	0,41	0,01	0,60	0,01	0,06	0,15	0,01	13,64	0,09	3,36	0,01	0,49	0,60	12,67	4,30	8,31
VSMSA	VSMSA_1	DST	30/12/2015	Molini di Sant'Anna - Vasca	312	a vasca r	1602430	4868981	0,56	0,37	0,02	0,18	0,01	0,05	0,15	0,10	47,55		5,59	0,05	1,50	0,50	6,07	24,19	0,52
VSMSA	VSMSA_bis	DST	05/01/2016	Molini di Sant'Anna	312	aterale s	1602430	4868981	0,56	0,38	0,02	0,25	0,01	0,06	0,15	0,10	22,40		3,84	0,05	1,50	0,50	14,28	15,08	0,52
VSMSA	Buco VSMSA	DST	11/01/2016	Molini di Sant'Anna	312		1602430	4868981																	
VSPAЕ	F25	T&O	27/10/2014	Foce di Sant'Anna	771		1602344	4870392		0,10		0,10		0,03		0,08	15,28	0,04	2,11	0,05	0,43			0,01	0,62
VSPAЕ		DST	29/04/2015	Sant'Anna Paese	625		1602260	4869672	4,07	0,15	0,01	0,33	0,01	0,01	0,15	0,15	29,95		3,86	0,10	0,68	0,57	0,09	0,02	1,56
VSPAЕ		CNR	16/10/2015	Sant'Anna Paese	625		1602260	4869672	10,00	0,16	0,04	0,25	0,01	0,01	0,15	0,29	45,10		3,67	0,05	0,24	0,50	0,12	0,03	3,16
VSPAR	BS 27	DST	03/11/2014	Sant'Anna Parcheggio	650		1602170	4869852	17,31	0,15	0,01	0,21	0,01	0,01	0,98	0,17	17,40	0,04	2,43	0,02	0,49	0,29	0,05	0,00	1,85
VSPAR	F22	T&O	03/12/2014	Sant'Anna Parcheggio	650		1602144	4869820		0,15		0,21		0,01		0,17	17,40	0,04	2,43	0,05	0,49			0,01	1,85
VSPAR		DST	29/04/2015	Sant'Anna Parcheggio	650		1602170	4869852	1,74	0,17	0,01	0,24	0,01	0,01	0,13	0,20	25,56		3,28	0,05	0,77	0,84	0,09	0,02	5,32
VSPAR		CNR	16/10/2015	Sant'Anna Parcheggio	650		1602170	4869852	10,00	0,20	0,02	0,24	0,01	0,01	0,15	0,20	41,55		3,42	0,05	0,46	0,50	0,10	0,01	2,00
VSPIO	BS 12	DST	09/07/2014	Le Piovane - Fontanella	184	e alimen	1601706	4868402	21,11	4,59	0,02	0,61	0,01	0,02	0,11	0,12	23,61	0,16	2,87	4,58	0,66	0,28	0,57	0,01	3,10
VSPIO	F31	T&O	27/10/2014	Le Piovane	169		1601613	4868414		0,18		0,28		0,01		0,14	22,27	0,04	2,95	0,24	0,55			0,02	4,02
VSPIO	BS 20	DST	27/10/2014	Le Piovane - Sorgente	137	gine natu	1601644	4868429	16,24	0,18	0,01	0,28	0,01	0,00	0,12	0,14	22,27	0,04	2,95	0,24	0,55	0,72	1,04	0,02	4,02
VSSEN	F24	T&O	07/05/2014	Casa Sennari	753		1602784	4869910		0,13		0,12		0,01		0,05	23,45	0,14	3,23	0,05	2,13			0,01	8,72
VSSEN	BS 2	DST	07/05/2014	Casa Sennari	753	ontanell	1602926	4870043	27,92	0,13	0,00	0,12	0,01	0,00	0,12	0,05	23,45	0,14	3,23	0,02	2,13	0,65	0,08	0,01	8,72
VSSEN		CNR	28/04/2015	Casa Sennari	753		1602926	4870043	0,50	0,18	0,05	0,17	0,01	0,02	0,15	0,07	30,63		3,98	0,27	6,10	0,55	0,59	0,04	19,17
VSSEN		DST	16/10/2015	Casa Sennari	753		1602926	4870043	10,00	0,18	0,01	0,16	0,01	0,01	0,16	0,03	29,13		3,98	0,18	3,47	0,50	0,10	0,01	10,75
VSTRF	F40	T&O	09/07/2014	Tre Fontane	96		1601400	4867522		0,05		0,19		0,01		0,40	21,20	0,13	2,69	0,05	0,94			0,01	2,41
VSTRF	BS 9	DST	09/07/2014	Tre Fontane	96		1601419	4867547	16,84	0,05	0,00	0,19	0,01	0,00	0,11	0,40	21,20	0,13	2,69		0,94	0,96	0,04	0,00	2,41
VSTRF	BS 17 (= BS 9)	DST	27/10/2014	Tre Fontane	96		1601419	4867547	16,84	0,06	0,01	0,18	0,01	0,00	0,09	0,39	17,58	0,05	2,24	0,06	0,62	0,93	0,09	0,00	2,20
VSTRF		DST	28/04/2015	Tre Fontane	96		1601419	4867547	3,27	0,05	0,01	0,22	0,01	0,01	0,13	0,42	27,54		3,43	1,89	3,54	1,03	0,07	0,02	2,54
VSTRF		DST	16/10/2015	Tre Fontane	96		1601419	4867547	10,00	0,04	0,01	0,26	0,01	0,01	0,12	0,38	52,33		3,18	0,05	0,64	1,29	0,53	0,01	5,18
VSVAC	F27	T&O	07/05/2014	Vaccareccia	742		1601952	4870252		0,13		0,10		0,01		0,07	15,20	0,08	1,98	0,05	0,23			0,01	0,65
VSVAC	BS 7	DST	07/05/2014	Vaccareccia	742		1601989	4870267	29,91	0,13	0,00	0,10	0,01	0,00	0,08	0,07	15,20	0,08	1,98	0,09	0,23	0,60	0,19	0,01	0,65
VSVAC	BS 25 (= BS 7)	DST	03/11/2014	Vaccareccia	742		1601989	4870267	20,99	0,09	0,01	0,07	0,01	0,00	0,08	0,08	13,30	0,05	1,88	0,12	0,26	0,19	0,08	0,00	1,44
VSVAC		CNR	28/04/2015	Vaccareccia	742		1601989	4870267	0,50	0,22	0,01	0,17	0,01	0,35	0,15	0,09	33,02		3,66	0,24	0,70	0,41	1,64	0,05	3,39
VSVAC		DST	16/10/2015	Vaccareccia	742		1601989	4870267	10,00	0,19	0,01	0,17	0,01	0,01	0,12	0,03	20,81		2,87	0,12	0,60	0,50	0,18	0,01	1,95
VSVIT	BS 28	DST	03/11/2014	La Vite	290	nti il PdC	1602406	4869060	24,03	0,99	0,01	3,29	0,01	0,06	0,08	0,07	108,26	0,14	2,27	0,19	0,55	0,18	0,18	0,03	8,07
VSVIT	BS 29	DST	03/11/2014	La Vite 1	310		1602453	4869130	32,06	0,40	0,01	0,06	0,01	0,01	0,08	0,04	17,24	0,01	2,06	0,08	0,40	0,18	2,47	0,07	0,47
VSVIT	F30	T&O	03/12/2014	La Vite	290		1602406	4869060		0,99		3,29		0,06		0,07	108,26	0,14	2,27	0,19	0,55			0,03	8,07
VSVIT		CNR	28/04/2015	La Vite	290		1602406	4869060	0,50	0,95	0,01	3,43	0,01	0,06	0,11	0,10	36,35		3,07	0,34	1,44	0,56	1,85	0,07	12,64
VSVIT		DST	16/10/2015	La Vite	290		1602406	4869060	10,00	1,01	0,01	3,50	0,01	0,04	0,11	0,03	22,98		2,76	0,05	1,11	0,50	0,47	0,03	8,97
VSVLR	BS 6	DST	07/05/2014	Valle Ripe	720		1601825	4869757	7,00			0,22	0,01	0,00	0,12	0,03	18,79		0,22	0,02	0,14	0,52	0,04	0,01	0,78
VSVLR	F26	T&O	27/10/2014	Valle Ripe	720		1601817	4869734		0,13		0,20		0,04		0,04	58,02	0,66	3,00	0,05	0,34			0,01	3,24
VSVLR	BS 24 (= BS 6)	DST	03/11/2014	Valle Ripe	720		1601825	4869757	20,84	0,13	0,04	0,20	0,01	0,04	0,12	0,04	58,02	0,66	3,00	0,09	0,34	0,11	0,48	0,01	3,24
VSVLR		CNR	28/04/2015	Valle Ripe	720		1601825	4869757	0,50	0,11	0,01	0,23	0,01	0,01	0,15	0,09	29,31		4,17	0,03	0,56	0,50	0,24	0,03	0,60
VSVLR		DST	16/10/2015	Valle Ripe	720		1601825	4869757	10,00	0,10	0,01	0,24	0,01	0,01	0,16	0,03	35,40		3,99	0,05	0,26	0,50	0,13	0,01	2,20
VSLVV	F2	T&O	03/08/2011	Valdicastello - Lavatoio	90		1601778	4868022		7,80		1,00													

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

Tuttavia le analisi sulle carote di sondaggio, soprattutto quelle relative all'S2, mostrano concentrazioni di Tallio di 4 – 5 mg/Kg, che da formule empiriche di calcolo dovrebbero portare ad una contaminazione nelle acque di oltre 30 µg/L, cioè concentrazioni compatibili con quelle rilevate nelle acque della sorgente dei Molini di S.Anna.

Un'ultima considerazione a proposito della qualità delle acque delle sorgenti del bacino del Torrente Baccatoio riguarda le sorgenti Moresco Alta e Moresco Sondaggio, dove si rilevano concentrazioni significative di Tallio probabilmente per infiltrazioni delle acque del Torrente Baccatoio nella riserva sotterranea, anche se con valori sempre sotto soglia.

Queste due sorgenti non sono sfruttate per uso acquedottistico, al contrario della vicina sorgente Moresco Galleria.

In quest'ultima le concentrazioni di Tallio sono irrilevanti, ma la presenza di quantità di Tallio non trascurabili nelle altre due sorgenti consiglia di monitorare prudenzialmente la qualità delle acque della sorgente Moresco Galleria a causa del suo sfruttamento per uso potabile.

Tuttavia riteniamo che le acque della sorgente Moresco Galleria derivino probabilmente da una circolazione che si approfondisce maggiormente all'interno del complesso idrogeologico del Calcare Cavernoso e quindi dovrebbe avere una circolazione ipogea ben più profonda rispetto alle sorgenti Moresco Alta e Moresco Sondaggio e pertanto non dovrebbe correre alcun rischio di infiltrazioni significative delle acque del Torrente Baccatoio.

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

Dalla tabella riportata nella pagina seguente si può osservare che la qualità delle acque dei pozzi per ora monitorati a valle di Valdicastello è sempre buona, sia per quanto riguarda i pozzi di subalveo (VPS) che quelli profondi (VPP).

Però, visto l'utilizzo quotidiano dei pozzi per uso irriguo dei giardini e degli orti e quindi l'importanza dell'argomento, è necessario fare due considerazioni che implicano un opportuno approfondimento:

- 1) Riteniamo che i pozzi analizzati rappresentino un numero esiguo, o comunque ridotto, rispetto a quelli presenti nella valle del Baccatoio e già individuati nel corso dei vari sopralluoghi nella zona a valle di Valdicastello.

Pertanto riteniamo importante monitorare un numero più consistente di pozzi ed eseguirne le analisi chimiche delle acque.

- 2) A seguito dei risultati analitici ottenuti nelle acque dei piezometri e nei campioni di terreno delle carote dei sondaggi S4, S5 e S6 eseguiti alle vasche di flottazione, appare opportuno monitorare tutti i pozzi presenti almeno in un'area ristretta a valle delle vasche di flottazione, in modo da ricostruire una carta delle isofreatiche dell'acquifero di subalveo e controllare la qualità delle acque di falda in prossimità delle vasche di flottazione ed allontanandosi progressivamente da queste ultime.

Tra tutti i metalli rilevati nelle acque dei piezometri e nelle carote di sondaggio l'unico elemento che può migrare è il Tallio, perché gli altri metalli precipitano, tanto che nei campioni filtrati prelevati dai piezometri gli inquinanti hanno quantità modeste o assenti.

SIGLA	<i>sigla campione in situ</i>	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Al	Sb	Ag	As	Be	Cd	Co	Cr	Fe	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Mn	Tl	Zn
			<i>gg/mm/aaaa</i>	<i>(m)</i>		<i>m (s.l.m.)</i>		<i>GB-R 40</i>	<i>GB-R 40</i>	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	
Valdicastello																										
	F19	T&O	30/01/2012		Valdicastello - B&B Villa Regnalla	47		1600780	4866943		0,20		0,60		0,05		0,20	28,50	0,05	1,00	0,10	7,00				8,10
	F20	T&O	30/01/2012		Valdicastello - via Regnalla 15	48		1600892	4867010		0,05		0,80		0,60		0,05	2556,00	0,05	2,00	1,20	0,05				8,20
VPP01	F10	T&O	30/01/2012	36	Valdicastello - Fabbro	12		1599438	4866743		0,80		1,60		0,05		0,50	67,70	0,05	1,10	0,30	3,30				104,10
VPP01		DST	28/04/2015	36	Valdicastello - Fabbro	12	tto. Profoit	1599438	4866743	6,04	1,22	0,01	1,76	0,01	0,04	0,21	0,24	27,60		3,72	0,22	1,52	0,78	0,25	0,17	25,95
VPP01		DST	20/10/2015	36	Valdicastello - Fabbro	12	tto. Profoit	1599438	4866743	10,00	1,34	0,01	1,90	0,01	0,04	0,22	0,25	49,32		4,21	0,18	1,20	0,50	0,28	0,15	41,12
VPP02		DST	28/04/2015	66	Valdicastello - Dante Cosci	28	tto. Profoit	1600180	4867112	4,94	0,14	0,01	0,60	0,01	0,01	0,16	0,35	29,51		4,02	0,14	1,91	0,92	0,32	0,05	6,84
VPP02		DST	20/10/2015	66	Valdicastello - Dante Cosci	28	tto. Profoit	1600180	4867112	10,00	0,15	0,01	0,59	0,01	0,01	0,18	0,35	49,98		4,46	0,05	1,17	0,50	0,15	0,02	8,10
VPP03		DST	28/04/2015	67	Valdicastello - Pelliccioni	42	tto. Profoit	1600484	4866947	3,41	0,34	0,03	2,82	0,01	0,04	0,11	0,12	66,87		2,90	0,06	1,14	0,87	1,63	0,11	14,55
VPP03		DST	20/10/2015	67	Valdicastello - Pelliccioni	42	tto. Profoit	1600484	4866947	10,00	0,31	0,01	2,68	0,01	0,04	0,14	0,06	103,82		3,91	0,05	0,70	0,50	4,10	0,09	29,52
VPP04		DST	28/04/2015	18	Ponte Sarzanese - Falegnameria	20	tto. Profoit	1599711	4866834	4,13	1,92	0,01	2,46	0,01	0,05	0,17	0,25	36,12		4,58	0,23	2,50	0,73	0,52	0,12	17,89
VPP04		DST	20/10/2015	18	Ponte Sarzanese - Falegnameria	20	tto. Profoit	1599711	4866834	10,00	1,96	0,01	1,68	0,01	0,04	0,20	0,17	104,01		4,32	0,05	1,02	0,50	1,27	0,12	32,56
VPS01		DST	28/04/2015	8	Valdicastello - Pelliccioni	40	tto. Profoit	1600477	4866998	3,77	2,28	0,02	1,86	0,01	0,02	0,14	0,13	41,78		4,04	0,19	4,72	0,78	0,99	0,06	54,86
VPS01		DST	20/10/2015	8	Valdicastello - Pelliccioni	40	tto. Profoit	1600477	4866998	10,00	2,92	0,01	2,31	0,01	0,03	0,19	0,12	50,64		4,83	0,05	2,26	0,50	1,01	0,07	36,86
VPS02		DST	28/04/2015	5	Valdicastello - Lari	46	tto. Profoit	1600639	4867011	2,99	2,12	0,03	1,75	0,01	0,06	0,14	0,12	32,84		3,71	0,17	2,68	0,71	0,34	0,14	12,08
VPS02		DST	20/10/2015	5	Valdicastello - Lari	46	tto. Profoit	1600639	4867011	10,00	2,54	0,01	1,91	0,01	0,07	0,18	0,12	60,46		4,52	0,05	1,58	0,50	0,52	0,17	9,92
VPS03	F18	T&O	30/01/2012	9	Valdicastello - Coluccini	64		1601052	4867177		0,10		0,80		0,05		0,20	20,40	0,05	0,70	0,05	2,30				13,00
VPS03		DST	28/04/2015	9	Valdicastello - Coluccini	64	tto. Profoit	1601052	4867177	2,36	0,41	0,01	1,87	0,01	0,03	0,15	0,16	29,76		3,82	0,31	1,87	0,76	0,56	0,20	8,16
VPS03		DST	20/10/2015	9	Valdicastello - Coluccini	64	tto. Profoit	1601052	4867177	10,00	0,38	0,04	1,89	0,01	0,04	0,18	0,11	61,86		4,69	0,15	1,26	0,50	0,84	0,19	10,48
VPS05		nc	28/04/2015	0,55	Valdicastello - Novari	78		1601320	4867414																	
VPS05		DST	20/10/2015	0,55	Valdicastello - Novari	78		1601320	4867414	10,00	0,64	0,01	5,96	0,01	0,05	0,23	0,23	130,88		4,34	0,14	1,40	1,20	11,56	0,67	139,63
VPS06		DST	28/04/2015	12	Valdicastello - Antonucci	77	tto. Profoit	1601406	4867435	2,42	1,02	0,01	3,90	0,01	0,07	0,16	0,33	28,89		3,54	0,51	1,23	0,89	1,22	0,75	402,55
VPS06		DST	20/10/2015	12	Valdicastello - Antonucci	77	tto. Profoit	1601406	4867435	10,00	1,01	0,01	4,22	0,01	0,07	0,22	0,29	53,04		4,65	0,66	1,55	0,50	1,64	0,77	371,67
Piana																										
	F11	T&O	30/01/2012		Piana - via Falascaia 10	8		1599567	4866177		0,50		0,30		0,40		0,20	18,10	0,05	9,40	0,20	76,20				2233,00
	F12	T&O	30/01/2012		Piana - Cioच्che II	1		1598897	4864843		0,05		8,70		0,05		1,00	12940,00	0,05	5,70	0,10	0,05				307,70
	F21	T&O	30/01/2012		Piana - via dello Stivale 20	2		1599481	4866195		0,30		0,80		0,05		0,40	13,30	0,05	0,70	0,05	0,05				3,40
	P1	DST	04/10/2014		Piana - Barsanti	4		1599078	4865791	14,73			0,22	0,05	0,03	0,21	0,02	17,67		0,86	0,02	1,31	0,73	10,16	0,02	304,81
	P1-b	DST	06/06/2014		Piana - Barsanti	4		1599078	4865791																	
	P3	DST	06/06/2014		Piana - Luigi	3		1599079	4865757	17,99	0,42		1,84	0,05	0,14	0,17	0,54	24,84	0,28	3,90	0,26	1,13	1,16	0,54	0,02	304,06
	P4	DST	06/06/2014		Piana - Mariano	6		1599263	4865933	19,32	0,38		2,14	0,05	0,05	0,17	0,51	27,19	0,21	3,93	0,44	0,50	1,25	1,57	0,02	178,06
VPS07	P2	DST	06/06/2014	0,55	Piana - Giannecchini	5		1599307	4866046	19,06	0,27		0,32	0,05	0,03	0,17	0,69	18,92	0,45	4,80	0,11	0,15	1,33	1,67	0,04	47,03
VPS07		DST	28/04/2015	0,55	Piana - Giannecchini	5	tto. Profoit	1599307	4866046	3,28	0,28	0,01	0,31	0,01	0,04	0,18	0,61	40,74		5,31	0,25	1,83	1,22	1,55	0,05	62,92
VPS07		DST	20/10/2015	0,55	Piana - Giannecchini	5	tto. Profoit	1599307	4866046	10,00	0,28	0,01	0,33	0,01	0,04	0,21	0,66	59,90		5,73	0,15	0,74	0,50	2,23	0,03	61,91
Piezometri																										
VPZ1_ps		ARPAT	27/09/2016	35	idrografica Sorgente Molini di Sant'An	417	o prima de	1602628	4869255		8,40	0,02	4,00	0,86	0,06	0,73	0,05	9,50		5,60	0,46	1,68	1,45	68,00	0,79	5,80
VPZ1_f		ARPAT	29/09/2016	35	idrografica Sorgente Molini di Sant'An	417	ia 25,30m	1602628	4869255	37,00	1,70	0,50	11,00	0,00	0,00	0,50	0,50	532,00	0,10	11,00	3,00	2,10	0,60	33,00	0,21	17,00
VPZ1_tq		ARPAT	29/09/2016	35	idrografica Sorgente Molini di Sant'An	417	tal quale	1602628	4869255	392,00	3,10	0,50	32,00	0,00	0,21	2,70	1,40	920,00	0,60	18,00	43,00	9,50	0,60	111,00	0,66	56,00
VPZ2_ps		ARPAT	27/09/2016	35	idrografica Sorgente Molini di Sant'An	387	o prima de	1602534	4869028		2,55	0,10	2,86	0,43	0,06	11,45	0,39	79,95		8,09	0,50	4,50	2,50	14,49	0,76	5,00
VPZ2_f		ARPAT	29/09/2016	35	idrografica Sorgente Molini di Sant'An	387	falda 25,50	1602534	4869028	10,00	4,50	0,50	2,00	0,00	0,00	5,80	0,50	157,00	0,05	11,00	0,50	1,00	0,80	51,00	1,60	13,00
VPZ2_tq		ARPAT	29/09/2016	35	idrografica Sorgente Molini di Sant'An	387	tal quale	1602534	4869028	44,00	4,70	0,50	5,70	0,00	0,12	7,20	0,50	308,00	0,05	13,00	6,40	2,30	0,80	130,00	1,80	32,00
VPZ3_ps		ARPAT	27/09/2016	15	Discarica - Rezzaio	102	o prima de	1601667	4867781		0,46	0,10	1,44	227,86	0,00	46,89	0,25	1622918,76		58,11	0,50	10,00	8,71	46869,75	1,21	5,00
VPZ3_f		ARPAT	29/09/2016	15	Discarica - Rezzaio	102	Bailer. Pro	1601667	4867781	61,00	0,60	0,50	1,70	0,08	0,51	21,00	0,50	1012000,00	0,05	50,00	52,00	5,90	0,25	29400,00	22,00	407,00
VPZ3_tq		ARPAT	29/09/2016	15	Discarica - Rezzaio	102	tal quale	1601667	4867781	165,00	5,60	0,50	1,90	0,14	0,55	18,00	0,50	638000,00	0,10	43,00	72,00	6,50	0,50	268000,00	23,00	400,00
VPZ4_ps		ARPAT	27/09/2016	15	Vasche di flottazione 2	40	o prima de	1600429	4866952		5,27	0,10	1,14	4,38	0,62	0,52	0,25	158,92		15,90	1,17	8,65	2,50	19,55	9,94	32,07
VPZ4_f		ARPAT	29/09/2016	15	Vasche di flottazione 3	40	dopo 30 m	1600429	4866952	36,00	15,00	0,50	3,00	0,00	0,59	1,40	0,50	719,00	0,05	5,10	1,80	0,50	0,25	320,00	17,00	39,00
VPZ4_tq		ARPAT	29/09/2016	15	Vasche di flottazione 3	40	tal quale	1600429	4866952	1067,00	24,00	0,50	32,00	0,08	1,00	2,90	4,80	5070,00	0,10	10,00	130,00	7,90	0,50	518,00	24,00	60,00
VPZ5_ps		ARPAT	27/09/2016	15	Vasche di flottazione 1	44	o prima de	1600513	4866918		1,73	0,10	0,20	3,76	0,96	3,38	0,25	46,15		12,13	0,50	6,73	2,50	943,67	5,84	16,12
VPZ5_f		ARPAT	29/09/2016	15	Vasche di flottazione 2	44	Bailer. Pro	1600513	4866918	10,00	6,70	0,50	5,80	0,05	4,30	66,00	0,50	219000,00	0,05	89,00	1,30	3,80	0,50	11700,00	18,00	529,00
VPZ5_tq		ARPAT	29/09/2016	15	Vasche di flottazione 2	44	tal quale	1600513	4866918	1650,00	15,00	0,50	38,00	0,15	8,60	66,00	8,60	277000,00	0,05	91,00	131,00	13,00	0,60	112000,00	20,00	460,00
VPZ6_ps		ARPAT	27/09/2016	15	Vasche di flottazione 0	43	o prima de	1600606	4866941		2,22	0,02	0,61	0,92	0,03	0,12	0,05	49,00		3,70	0,10	0,82	0,50	0,10	1,10	2,50
VPZ6_f																										

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

Per il momento il Tallio non è stato rilevato in nessuno dei pozzi a valle delle vasche di flottazione, ma, come detto, il numero dei pozzi controllati in questa zona è esiguo e quindi riteniamo opportuno estendere il controllo a tutti i pozzi presenti, effettuando un monitoraggio anche con analisi chimiche periodiche in modo da escludere ogni rischio di contaminazione o da individuare e confinare l'eventuale area inquinata.

## **§ 6) LA QUALITA' DELLE MATRICI SOLIDE: I RISULTATI DELLE ANALISI DEI SEDIMENTI E DEI SUOLI**

Nelle tabelle delle pagine seguenti sono riportati tutti i dati analitici relativi ai campioni delle matrici solide, suddivisi in suoli, carote dei sondaggi, sedimenti dell'alveo (compresi i "bianchi"), sedimenti delle gallerie minerarie e discariche minerarie.

In tali tabelle sono evidenziati in giallo i valori che superano le concentrazioni di soglia della colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 della 152/2006 (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale); in fucsia sono evidenziati invece i valori che superano le concentrazioni di soglia della colonna B della tabella 1 dell'Allegato 5 della 152/2006 (siti ad uso commerciale e industriale) e in rosso sono evidenziati i valori che superano di almeno 10 volte la concentrazione di soglia della colonna B, cioè quella meno restrittiva.



SIGLA	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Tl	V	Zn
		gg/mm/aaaa	m		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	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
Monte-Rezzaio																							
P1	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	via valdicastello 226 - Valdicastello			1601826	4868301	12,60	103,40	1,82	1,53	18,33	64,50	0,38	45,90	169,00	158,00		2,73	0,11	78,20	327,00
SVC4	ARPAT	22/09/2016	0 - 0,1	Località Parigi - via parigi 24	154	rcolato	1601961	4868270	75,00	66,00	0,10	2,50	3,80	15,00	17,00	3,30	767,00	10,00	0,40	0,60	12,00	14,00	885,00
SVC5	ARPAT	22/09/2016	0,1 - 0,2	Località Parigi - 50m dal cancello del Pollone	142	associa	1601926	4868269	188,00	52,00	0,05	3,50	1,50	3,30	46,00	2,90	1690,00	5,50	0,40	0,50	23,00	2,50	1340,00
P2	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	Valdicastello			1601929	4868197	7,04	12,70	0,87	0,93	10,04	463,40	0,01	36,10	113,00	94,20		3,50	0,11	34,30	227,00
SVC6_a	ARPAT	22/09/2016	0,2 - 0,3	Località Parigi - via parigi 2	137	ssenza d	1601860	4868180	30,00	49,00	0,40	3,00	8,10	11,00	121,00	13,00	1010,00	144,00	0,60	2,40	2,50	15,00	678,00
SVC6_b	ARPAT	22/09/2016	0,6 - 0,7	Località Parigi - via parigi 2	137		1601860	4868180	24,00	40,00	0,30	2,90	7,40	9,70	331,00	10,00	1640,00	56,00	0,60	1,40	1,20	13,00	432,00
P3	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	Valdicastello			1601902	4868152	8,90	40,00	1,27	1,62	16,36	63,50	1,06	36,50	171,00	128,20		3,60	0,11	48,70	369,00
VCA14_a	DipSa	29/11/2015	0 - 0,1		133		1601812	4868126	22,40	58,20	0,80	2,81	11,82	34,10	1,39	25,40	557,00	321,00		20,12	0,78	33,40	691,00
VCA14_b	DipSA	29/11/2015	0,1 - 0,3		133		1601812	4868126	21,70	60,10	1,03	2,70	11,38	38,60	1,79	25,80	479,00	302,00		18,17	1,39	41,20	689,00
VCA14_c	DipSA	29/11/2015	0,8 - 1		133		1601812	4868126	19,00	57,10	0,96	2,32	12,68	31,70	1,23	24,40	356,00	192,00		13,32	0,56	36,50	538,00
P4	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	Valdicastello			1601868	4868091	9,98	49,70	1,66	1,73	17,90	52,90	0,84	36,60	240,00	92,80		4,17	0,11	64,00	363,00
P6	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	via del pizzetto 18 - Valdicastello			1601857	4868071	12,06	54,30	1,51	2,45	17,14	53,00	1,16	36,90	260,00	226,40		5,33	0,43	56,30	505,00
P7	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	Valdicastello			1601827	4868007	10,77	41,00	1,44	2,27	17,54	53,40	0,79	36,60	200,00	148,00		5,03	0,11	55,70	508,00
P9	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	Valdicastello			1601810	4868002	10,26	43,00	1,27	1,46	15,70	53,30	0,23	31,90	182,00	119,00		3,50	0,11	51,10	321,00
VCA13_a	DipSA	29/11/2015	0 - 0,1		132		1601814	4868001	8,46	56,40	1,20	1,60	13,60	45,90	0,37	30,00	154,00	102,00		3,95	0,05	47,20	339,00
VCA13_b	DipSA	29/11/2015	0,1 - 0,3		132		1601814	4868001	10,90	41,20	1,51	1,59	16,70	50,00	0,36	32,90	169,00	106,00		4,79	0,05	58,50	341,00
VCA13_c	DipSA	29/11/2015	0,8 - 1		132		1601814	4868001	10,20	59,50	1,67	1,33	17,30	50,50	0,08	30,80	182,00	55,00		3,95	0,05	58,50	329,00
P8	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	via del pizzetto 10 - Valdicastello			1601869	4867968	9,26	26,00	1,11	1,80	13,92	51,10	0,38	35,30	194,00	261,20		8,23	0,11	46,70	413,00
P5	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	Valdicastello			1601898	4867952	5,10	19,80	1,67	0,78	18,09	65,90	0,07	37,80	77,00	137,30		3,16	0,11	68,20	185,00
VCA20_a	DipSA	29/11/2015	0 - 0,1				1601804	4867947	13,54	38,60	1,65	1,02	18,20	105,00	0,02	36,50	176,00	121,00		2,79	0,05	64,40	226,00
VCA20_b	DipSA	29/11/2015	0,1 - 0,3				1601804	4867947	10,88	35,70	1,67	1,10	22,10	107,00	0,02	44,60	145,00	118,00		2,91	0,42	60,50	220,00
SVC7_a	ARPAT	22/09/2016	0,15 - 0,25	Valdicastello Carducci - Rezzaio	115	colore n	1601791	4867920	411,00	153,00	0,10	1,10	3,40	7,50	40,00	14,00	168,00	10,00	1,70	0,50	23,00	31,00	144,00
SVC7_b	ARPAT	22/09/2016	0,4 - 0,5	Valdicastello Carducci - Rezzaio	115		1601791	4867920	474,00	206,00	0,05	1,00	3,30	7,30	54,00	12,00	129,00	5,00	2,20	0,50	34,00	41,00	115,00
P10	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	Valdicastello			1601739	4867897	17,58	39,60	0,63	2,37	8,71	50,80	1,77	18,70	432,00	425,80		3,18	0,11	25,20	419,00
Rezzaio-Ponte Regnalla																							
SVC8_a	ARPAT	22/09/2016	0,1 - 0,2	Pieve Valdicastello Carducci	102	p, colore	1601641	4867812	6,90	22,00	0,40	0,80	6,90	16,00	1,20	17,00	113,00	73,00	0,70	3,50	1,30	21,00	219,00
SVC8_b	ARPAT	22/09/2016	0,35 - 0,45	Pieve Valdicastello Carducci	102	tiottolos	1601641	4867812	4,10	14,00	0,10	0,40	4,50	6,50	0,40	9,30	128,00	14,00	0,30	0,90	0,40	7,10	72,00
P11	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	Valdicastello			1601543	4867569	14,30	46,10	1,27	1,76	15,35	58,70	0,78	30,60	273,00	201,00		3,52	0,11	46,10	438,00
VCA5_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Lia orto	97		1601451	4867556	7,70	23,30	1,26	1,26	11,40	157,90	0,63	28,30	230,20	189,00		11,15	0,20	39,80	321,00
VCA5_a	ARPAT	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Lia orto	97		1601451	4867556	4,70	25,00	0,90	1,70	11,00	129,00	1,00	26,00	214,00	176,00	1,40	11,00	0,80	29,00	346,00
VCA5_b	DipSa	30/07/2015	0,1 - 0,3	Casa Lia orto	97		1601451	4867556	10,90	28,80	1,47	1,40	12,40	101,60	0,78	30,70	281,40	193,00		10,16	0,20	46,60	357,00
VCA5_c	DipSA	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Lia orto	97		1601451	4867556	7,20	35,30	2,55	0,85	19,90	80,50	0,25	48,70	236,80	53,60		2,74	0,20	84,30	228,00
SVC9_a	ARPAT	22/09/2016	0,1 - 0,2	via valdicastello carducci 158	84	za di c	1601518	4867515	8,50	40,00	0,50	1,10	8,90	32,00	6,30	23,00	123,00	50,00	0,60	4,20	1,20	21,00	237,00
SVC9_b	ARPAT	22/09/2016	0,4 - 0,5	via valdicastello carducci 158	84	za di c	1601518	4867515	7,60	36,00	1,10	0,90	11,00	24,00	1,10	27,00	113,00	29,00	1,10	2,40	0,80	33,00	174,00
VCA17_a	DipSa	29/11/2015	0 - 0,1		87		1601336	4867417	3,72	11,88	0,87	0,55	9,98	57,50	0,07	22,30	78,70	114,00		2,67	0,05	32,60	150,00
VCA17_b	DipSA	29/11/2015	0,1 - 0,3		87		1601336	4867417	4,26	14,13	0,95	0,60	11,45	32,40	0,10	23,50	93,50	115,00		3,36	0,05	31,60	146,00
VCA17_c	DipSA	29/11/2015	0,8 - 1		87		1601336	4867417	2,63	11,23	0,88	0,39	11,39	26,40	0,01	20,50	54,60	34,00		1,48	0,05	29,20	82,00
P12	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	via valdicastello 108 - Valdicastello			1601387	4867365	22,19	45,10	0,96	1,86	10,45	54,70	0,19	25,00	504,00	220,10		2,83	0,11	29,10	349,00
P38	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	Valdicastello			1601219	4867354	3,27	10,90	0,64	0,33	8,12	17,70	0,06	15,50	59,10	31,20		1,12	0,11	21,00	88,50
SVC10_a	ARPAT	22/09/2016	0,1 - 0,2	Località Regnalla - via regnalla 55	71	ottimo	1601260	4867247	9,70	27,00	0,40	1,60	8,00	22,00	2,10	21,00	232,00	278,00	0,80	2,00	1,00	19,00	260,00
SVC10_b	ARPAT	22/09/2016	0,5 - 0,6	Località Regnalla - via regnalla 55	71	ottimo	1601260	4867247	9,00	33,00	0,50	0,80	8,40	49,00	0,80	35,00	181,00	55,00	0,80	0,80	0,70	19,00	138,00
VCA2_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Silvia orto	80		1601105	4867278	20,20	44,70	0,87	1,26	11,20	61,70	0,05	25,10	442,00	126,70		1,55	0,25	29,40	257,00
VCA2_a	ARPAT	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Silvia orto	80		1601105	4867278	1,00	47,00	0,50	1,70	10,00	53,00	0,5	22,00	413,00	114,00	1,30	1,30	0,90	21,00	256,00
VCA2_b	DipSA	30/07/2015	0,1 - 0,3	Casa Silvia orto	80		1601105	4867278	20,20	45,00	1,09	1,33	13,10	63,40	0,05	26,90	529,00	148,00		2,06	0,25	41,20	292,00
VCA2_c	DipSA	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Silvia orto	80		1601105	4867278	33,70	111,30	0,86	2,66	13,00	43,10	0,47	29,20	862,00	53,40		1,19	0,25	31,80	520,00
VCA2_c	ARPAT	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Silvia orto	80		1601105	4867278	29,00	122,00	0,50	3,00	12,00	31,00	0,80	25,00	800,00	46,00	1,40	0,60	5,40	20,00	509,00
SVC11_a	ARPAT	22/09/2016	0,1 - 0,2	Località Regnalla - campo di calcetto	57	nza di c	1601041	4867104	5,20	26,00	0,30	0,40	7,30	15,00	0,60	15,00	91,00	34,00	0,80	1,30	0,60	14,00	95,00
SVC11_b	ARPAT	22/09/2016	0,4 - 0,5	Località Regnalla - campo di calcetto	57	li ciotto	1601041	4867104	5,50	25,00	0,30	0,40	8,50	12,00	0,50	14,00	83,00	25,00	0,80	0,90	0,50	13,00	77,00
P17	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	Valdicastello			1600935	4867098	6,84	22,20	0,56	0,73	10,74	27,00	0,01	19,30	149,00	427,10		2,07	0,11	23,30	160,00
P15	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	via regnalla 17 - Valdicastello			1601066	4867085	3,92	18,90	0,71	0,41	9,96	39,80	0,01	20,40	68,40	46,70		2,61	0,11	28,50	99,40
VCA16_a	DipSA	29/11/2015	0 - 0,1		71		1601095	4867055	2,94	10,10	0,95	0,43	7,79	69,10	0,05	18,40	67,80	212,00		2,87	0,05	40,30	130,00
VCA16_b	DipSA	29/11/2015	0,1 - 0,3		71		1601095	4867055	2,68	10,20													



SIGLA	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Tl	V	Zn
		gg/mm/aaaa	m		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	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
VCA4_c	DipSA	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Alessara orto	36		1600197	4867135	6,80	34,30	0,55	0,39	10,50	44,40	0,25	17,00	52,70	29,20		0,85	0,20	18,90	74,30
VCA18_a	DipSA	29/11/2015	0 - 0,1		33		1600176	4867110	8,71	39,40	0,87	0,66	10,22	26,80	0,05	22,80	109,00	98,00		2,03	0,05	33,00	149,00
VCA18_b	DipSA	29/11/2015	0,1 - 0,3		33		1600176	4867110	8,52	39,30	0,63	0,66	9,38	22,20	0,11	18,80	106,00	93,00		1,42	0,05	25,70	145,00
VCA18_c	DipSA	29/11/2015	0,8 - 1		33		1600176	4867110	8,99	56,40	0,87	0,54	11,04	24,00	0,04	22,20	105,00	36,00		1,36	0,05	31,60	129,00
VCA3_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Enrica orto	45		1600176	4867197	5,40	26,10	2,28	0,31	19,10	87,40	0,25	45,90	58,00	99,20		8,43	0,20	73,30	117,00
VCA3_b	DipSA	30/07/2015	0,1 - 0,3	Casa Enrica orto	45		1600176	4867197	5,40	26,80	1,95	0,31	19,40	73,00	0,25	46,30	50,70	98,90		2,38	0,20	62,90	117,00
VCA3_c	DipSA	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Enrica orto	45		1600176	4867197	5,30	33,80	2,53	0,16	25,10	60,80	0,25	53,40	36,40	36,70		2,03	0,20	79,80	73,40
P19	DipSa	16/11/2016	0 - 0,25	via valdicastello 32 - Valdicastello			1600159	4867099	4,86	17,20	0,56	0,45	7,41	22,40	0,01	16,30	78,00	138,90		1,51	0,11	22,40	187,00
SVC14_a	ARPAT	22/09/2016	0,1 - 0,2	via padule nord	28	perfetto	1600008	4866999	7,80	38,00	0,60	0,70	10,00	17,00	0,70	19,00	101,00	28,00	0,90	0,90	0,80	22,00	119,00
SVC14_b	ARPAT	22/09/2016	0,5 - 0,6	via padule nord	28	perfetto	1600008	4866999	9,00	42,00	0,60	0,80	9,90	25,00	0,60	20,00	108,00	45,00	1,00	1,30	0,80	24,00	130,00
SVC12_a	ARPAT	22/09/2016	0,1 - 0,2	Pieve di San Giovanni	36	ottimo	1599853	4867270	3,60	18,00	0,60	0,50	8,40	27,00	0,60	23,00	64,00	37,00	0,80	4,40	0,40	26,00	87,00
SVC12_b	ARPAT	22/09/2016	0,4 - 0,5	Pieve di San Giovanni	36	ottimo	1599853	4867270	2,30	17,00	0,70	0,30	8,70	28,00	0,40	22,00	27,00	16,00	0,90	1,40	0,40	31,00	50,00
SVC13_a	ARPAT	22/09/2016	0,1 - 0,2	via martinatica 13	24	li ciotto	1599811	4866967	4,20	17,00	0,30	0,70	7,10	16,00	0,30	22,00	63,00	24,00	0,90	0,80	0,20	15,00	84,00
SVC13_b	ARPAT	22/09/2016	0,3 - 0,4	via martinatica 13	24	li ciotto	1599811	4866967	2,40	18,00	0,40	0,40	6,80	20,00	0,30	18,00	36,00	31,00	1,10	1,70	0,20	16,00	56,00
Sarzanese-Mare																							
P24	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via del pagliaio 17 - Pollino			1599482	4866633	27,30	64,90	1,03	1,67	13,13	77,50	0,52	24,90	638,00	149,00		3,49	0,69	41,30	326,00
P25	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via marchetti 14 - Pollino			1599252	4866534	10,10	31,30	0,64	0,79	9,85	34,60	0,03	20,50	206,00	270,00		1,61	0,11	24,50	160,00
VCA11_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Giulio orto	12		1599514	4866505	29,90	51,18	0,86	2,10	11,22	66,70	0,31	19,60	521,00	117,80		1,89	0,20	30,10	256,00
VCA11_a	ARPAT	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Giulio orto	12		1599514	4866505	27,00	58,00	0,60	2,10	12,00	66,00	0,80	21,00	568,00	114,00	1,70	1,90	2,90	26,00	273,00
VCA11_b	DipSA	30/07/2015	0,1 - 0,3	Casa Giulio orto	12		1599514	4866505	28,20	51,98	0,85	1,90	11,34	44,10	0,25	20,70	564,00	124,10		1,96	0,20	31,30	265,00
VCA11_b	ARPAT	30/07/2015	0,1 - 0,3	Casa Giulio orto	12		1599514	4866505	26,00	61,00	0,60	2,20	13,00	42,00	0,80	22,00	637,00	126,00	1,60	1,60	1,80	26,00	292,00
VCA11_c	DipSA	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Giulio orto	12		1599514	4866505	9,75	25,65	0,64	1,10	9,03	48,80	0,22	14,20	143,00	23,30		1,01	0,45	22,70	87,70
P26	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via baccatoio 1 - Pollino			1599685	4866481	6,21	20,90	0,56	0,75	9,39	22,00	0,02	16,60	169,00	63,90		2,29	0,11	21,30	167,00
P23	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via del pagliaio 38 - Pollino			1599331	4866411	16,40	43,10	0,79	1,06	13,56	36,10	0,50	33,90	224,00	72,10		2,47	0,11	32,10	215,00
P37	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	Pollino			1599600	4866306	12,07	38,00	0,72	1,22	9,37	25,20	0,68	22,80	154,00	86,90		1,75	0,11	31,20	284,00
P20	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	Pollino			1599417	4866224	1,81	7,10	0,55	0,20	7,17	89,60	0,01	36,30	29,90	77,60		1,21	0,11	25,90	79,70
VCA19_a	DipSA	29/11/2015	0 - 0,1		5		1599333	4866040	5,20	21,70	1,10	0,55	9,82	57,90	0,05	24,00	80,20	95,10		1,99	0,05	36,70	112,00
VCA19_b	DipSA	29/11/2015	0,1 - 0,3		5		1599333	4866040	5,30	21,30	1,10	0,47	9,33	82,00	0,05	25,70	75,70	52,50		1,92	0,05	36,00	114,00
VCA19_c	DipSA	29/11/2015	0,8 - 1		5		1599333	4866040	10,40	53,80	1,49	0,70	13,90	48,70	0,05	33,10	167,00	36,70		1,78	0,05	50,70	160,00
VCA6_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Roberto orto	5		1599278	4866033	5,20	21,70	1,10	0,55	9,82	57,90	0,25	24,00	80,20	95,10		1,99	0,20	36,70	112,00
VCA6_b	DipSA	30/07/2015	0,1 - 0,3	Casa Roberto orto	5		1599278	4866033	5,30	21,30	1,10	0,47	9,33	82,00	0,25	25,70	75,70	52,50		1,92	0,20	36,00	114,00
VCA6_c	DipSA	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Roberto orto	5		1599278	4866033	10,40	53,80	1,49	0,70	13,90	48,70	0,25	33,10	167,00	36,70		1,78	0,20	50,70	160,00
P36	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	Pollino			1599371	4865976	4,46	18,20	0,72	0,48	8,44	28,80	0,01	19,80	72,50	50,30		2,14	0,11	27,70	111,00
VCA12_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Lina orto	1		1599288	4865942	30,30	37,80	1,04	22,50	13,60	48,40	0,71	29,10	111,00	57,00		3,74	0,35	43,34	294,00
VCA12_a	ARPAT	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Lina orto	1		1599288	4865942	24,00	46,00	0,70	2,00	16,00	44,00	1,70	33,00	115,00	55,00	1,50	4,10	2,60	33,00	334,00
VCA12_b	DipSA	30/07/2015	0,1 - 0,3	Casa Lina orto	1		1599288	4865942	31,20	37,10	1,51	22,40	15,10	55,90	0,98	28,20	113,00	63,80		5,33	1,01	56,86	331,00
VCA12_c	DipSA	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Lina orto	1		1599288	4865942	10,60	27,70	1,42	19,20	13,20	61,40	0,51	38,00	94,80	58,20		2,24	2,32	74,25	200,00
VCA12_c	ARPAT	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Lina orto	1		1599288	4865942	7,60	34,00	0,70	1,40	14,00	47,00	0,60	42,00	106,00	53,00	1,80	1,70	0,90	40,00	217,00
P22	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via dello stivale 10 - Pollino			1599775	4865896	9,17	29,00	0,47	0,80	8,38	15,90	0,74	15,90	104,00	101,00		1,49	0,22	21,40	185,00
VCA10_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,1	Casa Milva orto	2		1599184	4865829	6,81	25,41	1,03	5,90	8,86	36,20	0,10	20,26	90,20	39,60		1,73	0,20	33,56	112,40
VCA10_b	DipSA	30/07/2015	0,1 - 0,3	Casa Milva orto	2		1599184	4865829	6,81	26,55	1,11	6,00	9,35	36,10	0,10	21,39	100,20	39,90		1,73	0,42	36,21	118,80
VCA10_c	DipSA	30/07/2015	0,8 - 1	Casa Milva orto	2		1599184	4865829	6,90	16,27	0,70	1,60	6,42	3,06	0,10	14,03	50,60	27,80		1,07	0,45	22,01	66,30
P35	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via del padule 58 - Pollino			1599296	4865781	5,10	15,60	0,47	0,41	7,84	16,60	0,01	15,20	87,00	66,60		0,94	0,11	19,00	96,80
P21	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via dello stivale 25 - Pollino			1599730	4865608	7,02	22,70	0,71	0,92	8,12	27,00	0,31	19,20	110,00	46,70		1,89	0,11	26,40	185,00
P31	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via traversagna 148 - Pollino			1599165	4865608	4,82	18,70	0,63	0,79	8,29	45,60	0,01	23,40	86,10	177,30		1,93	0,11	26,90	170,00
P32	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via del padule 43 - Pollino			1599131	4865359	5,02	19,80	0,72	0,51	8,68	36,80	0,01	25,20	77,90	45,40		1,99	0,11	28,80	116,00
P30	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	Pollino			1599733	4865200	8,74	32,40	1,03	0,97	8,58	28,00	0,33	21,90	121,00	39,20		1,66	0,11	36,40	196,00
P27	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via delle colmate 11 - Pollino			1599368	4865091	17,54	26,30	0,72	0,66	9,65	32,30	0,81	23,20	78,70	36,70		1,99	0,72	27,50	159,00
P33	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	Pollino			1598994	4864933	4,05	13,10	0,56	0,62	7,90	33,80	0,19	25,00	72,70	40,70		1,91	0,11	24,80	114,00
P29	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	Pollino			1599187	4864757	8,54	20,80	0,88	1,36	8,14	37,40	1,42	22,50	156,00	86,20		1,99	0,11	35,10	289,00
P34	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	via del padule 77 - Pollino			1598784	4864553	4,25	14,50	0,71	0,66	8,82	55,20	0,01	34,70	82,90	99,50		3,49	0,11	29,90	137,00
P28	DipSa	17/11/2016	0 - 0,25	Pollino			1599071	4864380	8,06	30,00	1,11	1,41	10,43	39,90	2,48	31,10	192,00	73,00		1,70	0,11	41,40	311,00

SIGLA	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Tl	V	Zn
		<i>gg/mm/aaaa</i>	<i>m</i>		<i>m (s.l.m.)</i>		<i>GB-R 40</i>	<i>GB-R 40</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>
S1_a	ARPAT	11/07/2016	0-5m	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	417		1602628	4869255	22,00	271,00	1,00	0,90	17,00	18,00	1,40	49,00	33,00	34,00	1,10	0,70	1,70	101,00	513,00
S1_b	ARPAT	11/07/2016	20-25m	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	417		1602628	4869255	21,00	104,00	0,10	0,50	8,50	5,70	0,40	15,00	123,00	24,00	0,60	0,30	0,90	6,30	136,00
S2_a	ARPAT	11/07/2016	0-5m	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	387		1602534	4869028	23,00	291,00	0,10	1,30	13,00	4,50	0,40	24,00	86,00	52,00	0,80	0,30	3,20	5,50	222,00
S2_b	ARPAT	11/07/2016	5-10m	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	387		1602534	4869028	12,00	256,00	0,10	1,10	11,00	3,80	0,30	27,00	329,00	67,00	0,80	0,50	4,80	3,60	251,00
S2_c	ARPAT	11/07/2016	10-15m	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	387		1602534	4869028	27,00	75,00	0,20	4,30	12,00	4,80	0,70	66,00	48,00	86,00	0,80	0,40	5,50	9,60	728,00
S2_d	ARPAT	11/07/2016	15,5-19,5m	dx idrografica Sorgente Molini di Sant'Anna	387		1602534	4869028	25,00	50,00	0,10	1,90	9,60	3,90	0,60	38,00	46,00	68,00	0,50	0,05	4,70	8,20	324,00
S3_a	ARPAT	01/08/2016	0-1m	Discarica - Rezzaio	102		1601667	4867781	108,00	41,00	0,05	0,70	1,00	1,40	14,00	2,50	314,00	4,40	0,50	1,50	23,00	5,00	200,00
S3_b	ARPAT	01/08/2016	2-3m	Discarica - Rezzaio	102		1601667	4867781	79,00	81,00	0,80	0,70	7,80	27,00	24,00	32,00	115,00	23,00	1,80	1,70	18,00	52,00	197,00
S3_c	ARPAT	01/08/2016	5-6m	Discarica - Rezzaio	102		1601667	4867781	905,00	225,00	0,40	0,50	6,20	16,00	106,00	21,00	175,00	21,00	3,90	1,80	42,00	25,00	79,00
S3_d	ARPAT	01/08/2016	8,5-9m	Discarica - Rezzaio	102		1601667	4867781	8,30	23,00	0,20	0,60	5,70	3,40	1,60	7,90	49,00	66,00	0,30	0,05	1,50	8,20	153,00
S4_a	ARPAT	22/06/2016	0-4,85m	Vasche di flottazione 3	40		1600429	4866952	313,00	190,00	0,10	1,10	3,10	14,00	21,00	19,00	269,00	17,00	1,60	0,10	77,00	27,00	281,00
S4_b	ARPAT	22/06/2016	4,9-6,5m	Vasche di flottazione 3	40		1600429	4866952	38,00	48,00	0,10	0,30	7,80	5,90	3,30	8,90	56,00	10,00	0,60	0,10	9,50	9,00	74,00
S4_c	ARPAT	22/06/2016	8-10m	Vasche di flottazione 3	40		1600429	4866952	5,60	78,00	0,30	0,50	7,10	10,00	0,33	20,00	66,00	19,00	0,80	0,30	5,40	15,00	134,00
S4_d	ARPAT	01/08/2016	14-15m	Vasche di flottazione 3	40		1600429	4866952	9,70	123,00	0,30	0,70	8,10	8,10	6,90	23,00	65,00	24,00	0,70	0,20	9,10	13,00	146,00
S5_a	ARPAT	22/06/2016	1-5,8m	Vasche di flottazione 2	44		1600513	4866918	384,00	265,00	0,10	1,70	3,60	17,00	18,49	25,00	307,00	22,00	2,20	0,10	87,00	42,00	436,00
S5_b	ARPAT	22/06/2016	5,8-7,8m	Vasche di flottazione 2	44		1600513	4866918	43,00	47,00	0,20	0,90	9,70	7,30	2,49	11,00	98,00	13,00	0,80	0,30	12,00	14,00	191,00
S5_c	ARPAT	22/06/2016	7,5-9m	Vasche di flottazione 2	44		1600513	4866918	7,30	60,00	0,20	2,80	7,40	8,00	0,46	13,00	59,00	15,00	0,80	0,20	3,10	11,00	381,00
S5_d	ARPAT	01/08/2016	14-15m	Vasche di flottazione 2	44		1600513	4866918	6,40	64,00	0,20	0,40	7,30	5,50	10,00	15,00	53,00	15,00	0,90	0,10	2,20	8,70	107,00
S6_a	ARPAT	15/06/2016	2,3-2,7m	Vasche di flottazione 1	43		1600606	4866941	79,00	64,00	0,20	0,80	9,70	10,00	4,60	14,00	127,00	32,00	0,70	0,60	9,50	19,00	202,00
S6_b	ARPAT	15/06/2016	5,5-5,8m	Vasche di flottazione 1	43		1600606	4866941	3,90	65,00	0,30	0,70	12,00	10,00	0,70	18,00	81,00	21,00	0,50	0,40	2,50	14,00	136,00
S6_c	ARPAT	15/06/2016	11,5-12m	Vasche di flottazione 1	43		1600606	4866941	2,90	49,00	0,20	1,80	11,00	3,80	0,20	22,00	44,00	42,00	0,40	0,10	10,00	8,90	137,00

SIGLA	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Tl	V	Zn
		gg/mm/aaaa	m		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	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
C1	T&O	02/08/2011	0-0,1	Spogliatoi Galleria Sant'Anna	630	Baccatoio	1603251	4869558	538,90	3620,00		1,10		12,20	7,90	51,50	267,10	25,80			2,50		151,20
C1bis	DST	27/10/2015	0 – 0,1	Valle Sant'Olga	524	Baccatoio	1603120	4869495	144,00	3378,00	0,01	0,03	0,17	3,60		1,00	34,00	10,00	10,00	0,34	12,10	87,00	1,00
C2	DST	27/10/2015	0 – 0,1	Base discarica M. Arsiccio	500	Baccatoio	1603029	4859518	65,00	1059,00	0,09	0,26	1,55	6,80		7,90	111,00	10,00	5,00	0,50	56,00	31,90	112,00
C2	T&O	02/08/2011	0-0,1	S.S. per Sant'Anna (ponte sul T. Baccatoio)	500	Baccatoio	1603016	4869521	627,30	1068,00		0,40		7,70	22,80	6,90	85,30	17,90			2,50		111,00
C2bis	DST	27/10/2015	0 – 0,1	Valle Sant'Erasmo	475	Baccatoio	1602977	4869523	57,00	778,00	0,17	0,41	4,20	12,10		28,00	155,00	25,70	5,00	0,95	312,00	51,00	211,00
C3	T&O	03/08/2011	0-0,1	Strada sterrata per Molino di Sant'Anna	365	Baccatoio	1602329	4868923	37,60	266,10		6,10		16,30	1,00	118,20	88,80	101,60			2,50		970,50
C3bis	DST	27/10/2015	0 – 0,1	Guado presso La Vite	360	Baccatoio	1602519	4869212	37,00	384,00	0,10	0,27	6,30	7,70		17,30	122,00	10,00	5,00	0,10	17,30	22,20	1,00
C3	DST	27/10/2015	0 – 0,1	Ponte Valle sorgente Molini di Sant'Anna	291	Baccatoio	1602375	4868952	21,40	302,00	0,45	3,06	23,10	12,20		98,00	120,00	36,00	5,00	0,10	61,00	18,40	437,00
C4	T&O	03/08/2011	0-0,1	Loc. Parigi (Valdicastello)	150	Baccatoio	1601990	4868327	197,00	1862,00		1,10		13,00	3,20	12,20	80,80	60,30			2,50		254,30
C4	DST	27/10/2015	0 – 0,1	Località Parigi	148	Baccatoio	1601953	4868305	37,00	1476,00	0,77	82,00	64,00	16,10		131,00	122,00	863,00	5,00	0,10	17,30	13,30	15875,00
C29_a	DST	27/10/2015	0 - 0,2	Località Parigi	148	Baccatoio	1601953	4868305	38,00	260,00	0,28	5,50	14,20	10,20		48,00	447,00	47,00	5,00	0,24	18,90	63,00	1438,00
C29_b	DST	27/10/2015	0,2 - 0,5	Località Parigi	148	Baccatoio	1601953	4868305	47,00	325,00	0,43	8,50	18,80	11,00		48,00	566,00	76,00	5,00	0,21	24,60	29,20	1542,00
VCA7_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,13	Casa Franca giardino	151	Baccatoio	1601806	4868279	127,60	200,10	0,87	7,95	20,80	55,00	7,88	70,70	597,00	178,80		39,15	12,50	62,30	1820,00
VCA7_b	DipSA	30/07/2015	0,13 - 0,26	Casa Franca giardino	151	Baccatoio	1601806	4868279	122,50	188,50	0,87	8,27	17,73	58,80	7,71	52,80	546,00	164,60		32,31	17,00	62,00	1742,00
C7bis_a	DST	27/10/2015	0 – 0,1	Borgo Allegro	125	Baccatoio	1601813	4868167	40,00	1636,00	0,80	84,00	57,00	18,70		133,00	152,00	950,00	5,00	0,29	22,40	15,10	17029,00
C7bis_b	DST	27/10/2015	0,3 - 0,5	Borgo Allegro	125	Baccatoio	1601813	4868167	23,60	173,00	0,32	4,80	12,40	12,00		34,00	462,00	41,00	5,00	0,23	14,80	21,20	1164,00
C7/1bis	T&O	23/09/2011	0,2	30m più a monte del precedente	140	Baccatoio	1601677	4867827	96,50	327,40		8,80		13,40	3,20	48,00	375,60	138,50			2,50		1657,90
C7_a	DST	27/10/2015	0 – 0,1	CRO Valdicastello	89	Baccatoio	1601583	4867618	29,70	982,00	0,62	63,00	50,00	32,80		128,00	208,00	606,00	5,00	1,41	35,00	18,00	12466,00
C7_b	DST	27/10/2015	0,3 - 0,5	CRO Valdicastello	89	Baccatoio	1601583	4867618	50,00	1062,00	0,82	27,50	18,20	24,20		74,00	285,00	616,00	5,00	2,04	19,30	23,00	5881,00
C7/1	T&O	04/08/2011	0-0,1	A valle dell'ammasso di discarica Rezzaio	110	Baccatoio	1601655	4867788	117,50	1063,00		10,20		21,00	1,20	46,90	151,20	291,20			2,50		2111,00
C7/2	T&O	23/09/2011	1	A valle dell'ammasso di discarica Rezzaio	110	Baccatoio	1601655	4867788	1262,90	330,60		1,10		14,50	80,10	21,70	299,00	11,30			2,50		360,80
C28_a	DST	27/10/2015	0 - 0,2	Sorgenti Moresco	81	Baccatoio	1601525	4867450	1,00	26,40	0,57	0,32	8,30	8,70		18,70	16,40	10,00	5,00	0,10	0,60	18,90	1,00
C28_b	DST	27/10/2015	0,2 - 0,45	Sorgenti Moresco	81	Baccatoio	1601525	4867450	19,30	126,00	0,70	2,65	12,00	41,00		44,00	249,00	73,00	5,00	2,35	14,20	39,00	685,00
C8/1	T&O	03/08/2011	0-0,1	Loc. Bottegaccia	70	Baccatoio	1601422	4867369	92,50	152,60		4,70		19,90	3,70	33,20	201,60	68,10			2,50		896,40
C8/2	T&O	23/09/2011	0,8	Loc. Bottegaccia	70	Baccatoio	1601422	4867369	74,60	137,10		2,90		13,60	3,60	27,30	299,30	54,40			2,50		684,10
C9/1	T&O	23/09/2011	0,2	Ponte sul T. Baccatoio	50	Baccatoio	1600768	4867003	71,70	147,60		3,30		12,40	4,40	38,20	157,30	54,40			2,50		799,50
C9/2	T&O	23/09/2011	0,45	Ponte sul T. Baccatoio	50	Baccatoio	1600768	4867003	98,30	236,90		5,80		13,00	5,40	35,80	260,10	75,40			2,50		1223,80
C9_a	DST	27/10/2015	0 – 0,1	Ponte Regnalla	49	Baccatoio	1600778	4867018	15,60	362,00	0,39	21,30	20,60	20,70		54,00	138,00	159,00	5,00	0,45	13,20	15,90	4062,00
C9_b	DST	27/10/2015	0,3 - 0,5	Ponte Regnalla	49	Baccatoio	1600778	4867018	26,80	192,00	0,23	5,00	10,80	9,60		38,00	219,00	59,00	5,00	0,87	14,60	16,80	1244,00
C27_a	DST	27/10/2015	0 - 0,2	Ponte Regnalla	50	Baccatoio	1600791	4867027	14,60	181,00	0,44	5,40	14,70	15,70		37,00	248,00	63,00	5,00	0,64	11,00	20,70	1142,00
C27_b	DST	27/10/2015	0,2 - 0,5	Ponte Regnalla	50	Baccatoio	1600791	4867027	14,30	171,00	0,45	4,50	13,30	20,10		41,00	268,00	242,00	5,00	1,63	9,40	23,00	1058,00
C10/1	T&O	23/09/2011	0,2	Locaa "La Carducciana"	40	Baccatoio	1600351	4866960	89,70	134,10		3,50		12,00	9,90	27,50	225,80	53,20			2,50		913,10
C10/2	T&O	23/09/2011	0,6	Locaa "La Carducciana"	40	Baccatoio	1600351	4866960	245,50	184,20		2,50		12,80	17,50	26,80	359,80	38,70			2,50		702,40
C26_a	DST	27/10/2015	0 - 0,2	Vasche di sedimentazione	30	Baccatoio	1600088	4867102	23,80	145,00	0,32	3,50	11,10	16,50		31,70	305,00	44,00	5,00	0,93	12,10	19,10	848,00
C26_b	DST	27/10/2015	0,2 - 0,28	Vasche di sedimentazione	30	Baccatoio	1600088	4867102	22,90	153,00	0,37	3,80	12,00	15,50		32,00	308,00	50,00	5,00	0,77	15,30	22,00	847,00
C13_vas	GT	08/09/2016	0 – 0,1	Vasca sedimentazione 6	39	Baccatoio	1600559	4866895	37,00	692,00	0,30	29,00	20,00	8,90	1,00	51,00	70,00	334,00	1,30	0,60	6,90	13,00	7250,00
C12_vas	GT	08/09/2016	0 – 0,1	Vasca sedimentazione 5	38	Baccatoio	1600487	4866912	44,00	648,00	0,30	30,00	20,00	12,00	1,30	48,00	90,00	311,00	1,20	1,80	11,00	14,00	6050,00
C11_vas	GT	08/09/2016	0 – 0,1	Vasca sedimentazione 4	35	Baccatoio	1600372	4866948	44,00	601,00	0,30	33,00	22,00	8,80	1,30	54,00	83,00	375,00	1,60	0,70	8,50	15,00	6570,00
C10_a	DST	27/10/2015	0 – 0,1	Valle vasche sedimentazione	38	Baccatoio	1600241	4866977	23,20	186,00	0,33	8,20	12,40	11,30		38,00	138,00	113,00	5,00	1,04	12,00	17,10	1635,00
C10_b	DST	27/10/2015	0,3 - 0,5	Valle vasche sedimentazione	38	Baccatoio	1600241	4866977	27,70	139,00	0,20	2,54	8,70	9,20		26,30	943,00	284,00	5,00	0,85	7,70	19,10	618,00
C25_a	DST	27/10/2015	0 - 0,2	Ponte SS Sarzanese	21	Baccatoio	1599666	4866800	24,50	139,00	0,29	3,08	13,10	13,20		29,90	285,00	45,00	5,00	1,65	10,50	20,10	684,00
C25_b	DST	27/10/2015	0,2 - 0,4	Ponte SS Sarzanese	21	Baccatoio	1599666	4866800	28,50	158,00	0,35	3,90	10,40	17,80		32,80	255,00	48,00	5,00	1,11	10,80	22,30	942,00
C11/1	T&O	23/09/2011	0,2	Via del Padule, incrocio Via Arno	10	Baccatoio	1599607	4866553	92,80	155,90		4,10		13,90	16,10	34,30	207,60	69,10			2,50		1015,80
C11/2	T&O	23/09/2011	1	Via del Padule, incrocio Via Arno	10	Baccatoio	1599607	4866553	10,70	29,90		0,40		10,60	0,30	26,60	159,40	28,20			2,50		173,40
C12/1	T&O	23/09/2011	0,2	Via Arno	3	Baccatoio	1599744	4865834	53,30	103,90		0,90		9,90	1,20	19,60	101,10	27,10			2,50		362,40
C12/2	T&O	23/09/2011	0,6	Via Arno	3	Baccatoio	1599744	4865834	35,90	52,00		0,60		14,70	1,50	19,10	80,50	23,40			2,50		250,90
C12_a	DST	27/10/2015	0 – 0,1	Inceneritore Pollino	2	Baccatoio	1599463	4865209	19,90	153,00	0,36	5,50	12,80	18,70		35,00	263,00	117,00	5,00	1,62	9,10	20,00	1171,00
C12_b	DST	27/10/2015	0,3 - 0,5	Inceneritore Pollino	2	Baccatoio	1599463	4865209	19,80	92,00	0,12	3,36	4,40	5,50		8,50	480,00	10,00	5,00	0,43	4,30	8,20	747,00
C13/1	T&O	23/09/2011	0,2	Pressi idrovora T.Mariato	3	Baccatoio	1599085	4864738	99,70	119,30		4,00		21,40	6,60	35,30	257,30	111,70			2,50		819,40
C13/2	T&O	23/09/2011	1	Pressi idrovora T.Mariato	3	Baccatoio	1599085	4864738	141,40	137,70		4,60		22,80	11,50	39,20	407,90	79,90			2,50		995,30
C14/1	T&O	23/09/2011	0,2	Pressi Ponte di Motrone	2	Baccatoio	1597596	4863692	21,60	29,80		2,50		25,40	1,00	25,60	252,20	44,60			2,50		498,80
C14/2	T&O	23/09/2011	1,2	Pressi Ponte di Motrone	2	Baccatoio	1597596	4863692	19,60	35,70		4,90		17,30	0,10	14,50	410,60	32,40			2,50		535,20
C15/1	T&O	23/09/2011	0,2	Lungomare motrone	1	Baccatoio	1597087	4863275	11,60	12,50		0,10		53,40	0,10								

SIGLA	<i>sigla campione in situ</i>	OPERATORE	DATA	ROFONDITA'	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Tl	V	Zn
			<i>gg/mm/aaaa</i>	<i>m</i>		<i>m (s.l.m.)</i>		<i>GB-R 40</i>	<i>GB-R 40</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>	<i>mg/Kg</i>
ARSICCIO																								
G1	VDRPN	ARPAT	12/05/2015	0,1	Galleria Pianello 2	622		1603246	4869568	1280,00	2610,00		2,20		18,00	77,00	40,00	254,00	23,00			182,00		266,00
G1		DST	27/10/2015	0,1	Galleria Pianello 2	622		1603246	4869568	132,00	2281,00	0,12	0,92	1,99	12,70		38,00	175,00	10,00	12,50	0,75	109,00	37,00	198,00
G2		DST	27/10/2015	0,1	Galleria Sant'Anna	550		1602847	4869138	120,00	186,00	0,20	6,80	5,60	8,90		19,40	127,00	42,00	5,00	0,84	46,00	21,30	473,00
G3		DST	27/10/2015	0,1	Galleria Sant'Olga	522		1603120	4869495	96,00	608,00	0,12	0,74	5,80	21,70		28,20	323,00	58,00	5,00	7,10	156,00	98,00	204,00
G11	VDRSM	ARPAT	12/05/2015	0,1	Galleria Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	1470,00	2500,00		2,60		5,20	8,76	9,80	195,00	17,00			1570,00		168,00
G11	VDRSM	ARPAT	08/09/2016	0 – 0,1	Galleria Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	628,00	883,00	0,20	1,30	5,80	13,00	8,20	29,00	208,00	48,00	3,30	3,60	254,00	57,00	352,00
G11		DST	27/10/2015	0,1	Galleria Sant'Erasmo	482		1602971	4869522	60,00	1485,00	0,32	0,68	3,90	15,70		29,10	248,00	66,00	5,00	0,87	299,00	91,00	466,00
POLLONE																								
G5		ARPAT	12/05/2015	0,1	Galleria G5 (Pizzone 2)	245		1602088	4868736	80,00	370,00		1,30		6,10	2,31	11,00	312,00	29,00			5,60		306,00
G6		T&O	03/08/2011	0,1	Galleria Pozzo Francese	228		1602076	4868695	58,40	209,70		18,00		14,80	0,30	48,70	415,20	220,00			2,50		4390,00
G6		DST	27/10/2015	0,1	Galleria Pozzo Francese	228		1602076	4868695	45,00	182,00	0,19	0,57	25,30	10,20		11,30	227,00	149,00	5,00	0,25	2,70	6,90	2253,00
G7		DST	27/10/2015	0,1	Galleria Rosina	191		1602085	4868538	3,40	163,00	0,22	3,60	8,90	5,20		13,00	509,00	121,00	5,00	0,10	17,40	19,10	691,00
G10	VDRPO	ARPAT	12/05/2015	0,1	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	437,00	1160,00		9,30		7,50	17,80	4,40	1780,00	28,00			89,00		2390,00
G10		DST	27/10/2015	0,1	Ribasso Pollone	174		1602056	4868455	149,00	708,00	0,09	17,20	3,90	15,90		14,80	1691,00	177,00	5,00	1,51	63,00	10,30	3914,00



SIGLA	OPERATORE	DATA	PROFONDITÀ	UBICAZIONE	QUOTA	NOTE	X (lon)	Y (lat)	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	Tl	V	Zn
		gg/mm/aaaa	m		m (s.l.m.)		GB-R 40	GB-R 40	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
MIN1_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,045	Zona mineraria Nord - Pollone	279		1602065	4868713	229,00	129,40	0,47	10,91	7,10	51,50	23,90	16,30	1356,00	23,90		3,76	83,40	21,20	1933,00
MIN1_b	DipSA	30/07/2015	0,045 - 0,085	Zona mineraria Nord - Pollone	279		1602065	4868713	228,00	136,40	0,38	7,33	6,80	44,80	21,10	13,80	1312,00	21,10		2,89	49,90	15,80	1288,00
MIN1_c	DipSA	30/07/2015	0,085 - 0,12	Zona mineraria Nord - Pollone	279		1602065	4868713	234,00	144,00	0,23	4,51	2,70	27,10	12,80	3,80	1572,00	12,80		1,31	41,20	7,70	571,00
MIN1_d	DipSA	30/07/2015	> 0,12	Zona mineraria Sud - Pollone	279		1602065	4868713	324,00	234,60	0,16	4,94	2,40	29,70	17,70	5,40	2908,00	17,70		0,93	49,90	10,90	479,00
MIN1_d	ARPAT	30/07/2015	> 0,12	Zona mineraria Nord - Pollone	279		1602065	4868713	401,00	274,00	0,10	4,80	3,30	28,00	17,90	5,20	6530,00	25,00	0,90	0,70	60,00	8,10	461,00
MIN2_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,07	Zona mineraria Sud - Pollone	280		1602051	4868697	91,40	96,10	0,47	3,70	8,01	46,10	8,04	23,20	1009,00	8,04		2,82	14,90	25,50	843,00
MIN2_b	DipSA	30/07/2015	0,07 - 0,18	Zona mineraria Sud - Pollone	280		1602051	4868697	119,00	111,00	0,47	7,14	10,00	39,40	8,71	26,90	1184,00	8,71		2,00	18,00	18,50	1380,00
MIN2_c	DipSA	30/07/2015	0,18 - 0	Zona mineraria Sud - Pollone	280		1602051	4868697	160,00	150,00	0,31	5,35	5,21	32,00	9,78	18,50	1071,00	9,78		0,93	23,70	11,80	1482,00
MIN2_d	DipSA	30/07/2015	0,18 - 0,24	Zona mineraria Sud - Pollone	280		1602051	4868697	237,00	213,00	0,08	7,67	3,92	17,10	21,10	11,30	1456,00	21,10		0,67	28,30	5,20	2262,00
DIS1_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,05	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	52		1600554	4866904	429,00	165,00	0,16	1,81	1,88	44,50	12,70	14,60	249,00	12,70		1,31	46,00	73,70	288,00
DIS1_b	DipSA	30/07/2015	0,05 - 0,38	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	52		1600554	4866904	590,00	196,00	0,24	0,42	4,82	52,40	22,10	31,20	348,00	22,10		1,80	88,40	198,00	465,00
DIS1_c	DipSA	30/07/2015	> 0,4	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	52		1600554	4866904	958,00	273,00	0,07	0,44	2,65	38,60	24,80	34,50	197,00	24,80		1,91	70,70	183,00	207,00
DIS2_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,11	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	53		1600439	4866922	16,20	17,38	0,94	38,40	13,30	97,50	0,57	33,50	49,80	0,57		1,80	2,15	37,80	93,10
DIS2_b	DipSA	30/07/2015	0,11 - 0,45	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	53		1600439	4866922	1264,00	848,00	0,23	1,20	2,40	26,40	30,60	18,50	198,00	30,60		1,71	193,00	71,00	168,00
DIS2_c	DipSA	30/07/2015	0,8 - 1	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	53		1600439	4866922	622,00	628,00	0,08	8,00	2,03	41,10	15,60	32,90	167,00	15,60		1,35	94,50	41,40	343,00
DIS3_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,07	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	53		1600416	4866929	261,00	142,00	0,16	0,50	2,15	25,10	7,61	6,94	297,00	7,61		0,66	32,00	24,00	257,00
DIS3_b	DipSA	30/07/2015	0,07 - 0,22	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	53		1600416	4866929	173,00	45,40	0,16	0,30	1,35	40,10	8,29	1,33	394,00	8,29		0,50	28,90	6,55	716,00
DIS3_c	DipSA	30/07/2015	0,8 - 1	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	53		1600416	4866929	292,00	138,00	0,16	6,30	3,51	38,80	11,64	16,40	371,00	11,64		0,65	74,00	17,20	593,00
DIS4_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,09	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	51		1600384	4866941	368,00	180,20	0,47	1,42	2,65	50,40	9,57	8,48	818,00	9,57		1,54	78,90	31,40	233,00
DIS4_b	DipSA	30/07/2015	0,09 - 0,3	Discarica sponda dx Baccatoio - Vasche	51		1600384	4866941	154,00	41,00	0,47	0,33	1,39	22,90	4,11	1,11	1135,00	4,11		0,88	74,10	14,50	143,00
DIS5_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,08	Discarica - Rezzaio	121		1601652	4867778	259,00	142,00	1,27	18,40	12,90	53,80	7,13	40,10	264,00	7,13		4,39	23,30	69,90	467,00
DIS5_b	DipSA	30/07/2015	0,08 - 0,11	Discarica - Rezzaio	121		1601652	4867778	291,00	205,00	0,72	4,40	7,31	39,10	9,15	24,50	402,00	9,15		3,59	28,20	61,80	456,00
DIS6_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,07	Zona mineraria discarica antica - Arsiccio	579		1603088	4869476	549,00	581,00	0,80	2,51	6,88	31,30	29,80	53,60	862,00	29,80		1,87	437,00	114,00	410,00
DIS6_b	DipSA	30/07/2015	0,07 - 0,3	Zona mineraria discarica antica - Arsiccio	579		1603088	4869476	111,00	108,00	2,20	62,70	2,72	31,40	18,10	16,60	65,50	18,10		0,49	44,90	188,00	299,00
DIS6bis	ARPAT	30/07/2015	0 - 0,047	Zona mineraria discarica antica - Arsiccio	579		1603088	4869476	658,00	700,00	0,30	5,90	7,80	15,00	60,40	59,00	969,00	18,00	5,10	0,30	577,00	97,00	444,00
DIS7_a	DipSA	30/07/2015	0 - 0,08	Zona mineraria discarica recente - Arsiccio	571		1603074	4869491	553,00	343,00	0,16	41,00	43,90	57,50	12,40	129,00	129,00	12,40		58,90	81,90	78,90	288,00
DIS7_b	DipSA	30/07/2015	0,08 - 0,3	Zona mineraria discarica recente - Arsiccio	571		1603074	4869491	1469,00	474,00	0,08	1,74	2,68	14,90	56,10	9,56	157,00	56,10		2,71	71,70	42,00	257,00
DIS8_a	DipSA	29/12/2015	0 - 0,15	Discarica Parigi - Profilo alto	312		1602038	4868288	83,00	231,00	1,26	0,71	7,74	62,30	0,05	27,60	503,00	31,90		2,90	13,40	84,60	233,00
DIS8_b	DipSA	29/12/2015	0,15 - 0,45	Discarica Parigi - Profilo alto	312		1602038	4868288	11,70	75,60	1,34	0,31	9,57	69,10	0,05	32,90	99,40	30,90		2,89		92,60	214,00
DIS8_c	DipSA	29/12/2015	0,45 - 1	Discarica Parigi - Profilo alto	312		1602038	4868288	5,41	43,50	1,27	0,54	12,30	65,50	0,05	33,60	88,80	24,80		2,29		81,20	175,00
DIS8bis_a	DipSA	29/12/2015	0 - 0,035	Discarica Parigi - Profilo basso	310		1602038	4868288	66,69	112,00	1,57	5,25	14,60	56,50	1,80	39,50	671,00	58,70		2,96	20,20	63,70	1022,00
DIS8bis_b	DipSA	29/12/2015	0,035 - 0,06	Discarica Parigi - Profilo basso	310		1602038	4868288	72,44	120,00	1,97	5,08	14,30	89,00	1,10	39,20	725,00	55,20		2,99	21,30	79,50	1056,00
DIS8bis_c	DipSA	29/12/2015	0,06 - 0,2	Discarica Parigi - Profilo basso	310		1602038	4868288	49,48	97,10	1,44	1,39	10,30	48,80	1,11	38,90	400,00	40,90		1,72	15,60	62,10	456,00
DIS9_a	DipSA	29/12/2015	0 - 0,065	Discarica	165		1601835	4867915	111,00	63,00	1,51	0,08	10,70	33,40	0,45	74,20	40,00	30,30		3,13	0,05	284,00	305,00
DIS9_b	DipSA	29/12/2015	0,065 - 0,3	Discarica	165		1601835	4867915	124,00	54,50	1,67	0,10	9,88	40,70	0,82	71,20	50,50	33,50		3,00	0,53	276,00	289,00
FVC1	ARPAT	08/09/2016	0 - 0,1	Vasche di flottazione 1	43	fangoso	1600606	4866941	330,00	193,00	0,10	1,30	4,30	9,80	31,00	14,00	334,00	12,00	1,60	0,30	37,00	36,00	234,00

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

I valori evidenziati forniscono un'immediata percezione dell'inquinamento delle matrici solide, tuttavia ricordiamo che il Piano di Caratterizzazione della valle del Torrente Baccatoio (LU281) approvato in data 24.11.2015 prevede per i suoli e i sedimenti la definizione dei valori di fondo in sostituzione delle CSC previste dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 Titolo V parte quarta della 152/2006, così come ottenuti nel capitolo successivo, calcolati tramite un'analisi statistica di tutti i campioni prelevati nel corso delle varie campagne analitiche, includendo anche i dati ottenuti sui campioni relativi al "bianco".

In ogni caso appare evidente che le contaminazioni principali delle matrici solide riguardano soprattutto l'Antimonio e l'Arsenico e in misura meno rilevante, ma pur sempre importante, il Mercurio, il Tallio e lo Zinco.

Inoltre sono presenti quasi ovunque inquinamenti di Cadmio, Piombo e Stagno e talvolta anche di Cobalto e Selenio, seppure per questi elementi il superamento delle CSC è relativo solo alla colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 della 152/2006, ma per quanto riguarda il Piombo va notato che pur essendo presente quasi sempre in concentrazioni non eccessivamente elevate, esso è fortemente assorbito dalle piante.

Le concentrazioni degli elementi sopra elencati variano ovviamente a seconda della tipologia di matrice solida analizzata, risultando sempre molto elevate in corrispondenza delle discariche minerarie, dei sedimenti delle gallerie minerarie e nelle carote di sondaggio delle perforazioni eseguite in corrispondenza della discarica mineraria del Rezzaio (DIS5: S3) e delle vasche di flottazione (S4, S5 e S6), ma anche nei sedimenti di alveo le concentrazioni di Antimonio, Arsenico, Mercurio, Tallio e Zinco sono molto elevate.



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

Bisogna notare che anche i campioni di “bianco” e le carote dei sondaggi S1 e S2 (effettuati lungo la strada forestale che porta alla sorgente dei Molini di S. Anna, cioè in un’area mineralizzata naturalmente, ma esterna a discariche o altre fonti di inquinamento diretto) mostrano concentrazioni non trascurabili di Antimonio, Arsenico, Tallio e Zinco e quelli prelevati a valle dell’ex Tiro a Piattello anche di Piombo; quest’ultimo parametro dovuto quasi sicuramente a cause antropiche susseguenti l’attività svolta in quest’area.

Per quanto riguarda i suoli il superamento delle CSC previste dalla Tabella 1 dell’Allegato 5 Titolo V parte quarta della 152/2006 interessa, come per le altre matrici solide, soprattutto Antimonio, Arsenico, Mercurio e Tallio e in misura minore Cadmio, Rame, Stagno e Zinco, tuttavia per tutti questi analiti le concentrazioni sono sempre inferiori rispetto a quelle dei sedimenti di alveo, a conferma della teoria che l’inquinamento dei suoli deriva quasi certamente dall’innaffiamento tramite le acque del Torrente Baccatoio, nelle quali viene prelevato anche il particolato presente nelle acque.

In particolare, per quanto riguarda i due metalli presenti sempre con le più elevate concentrazioni, nella fig. 13 è riportato un grafico dove sono evidenziate le distribuzioni delle concentrazioni di Arsenico e di Antimonio nei suoli.

Da tale grafico si comprende come le concentrazioni dell’Arsenico siano nella quasi totalità comprese tra 10 e 100 mg/Kg; mentre le concentrazioni di Antimonio siano in gran parte comprese tra 1 e 10 mg/Kg e in parte tra 10 e 100 mg/kg.

Solo poche eccezioni escono da questi range.

Nel grafico della fig. 14 invece è riportata la distribuzione delle concentrazioni di Arsenico e di Antimonio suddivise tra i vari tipi di matrici solide.

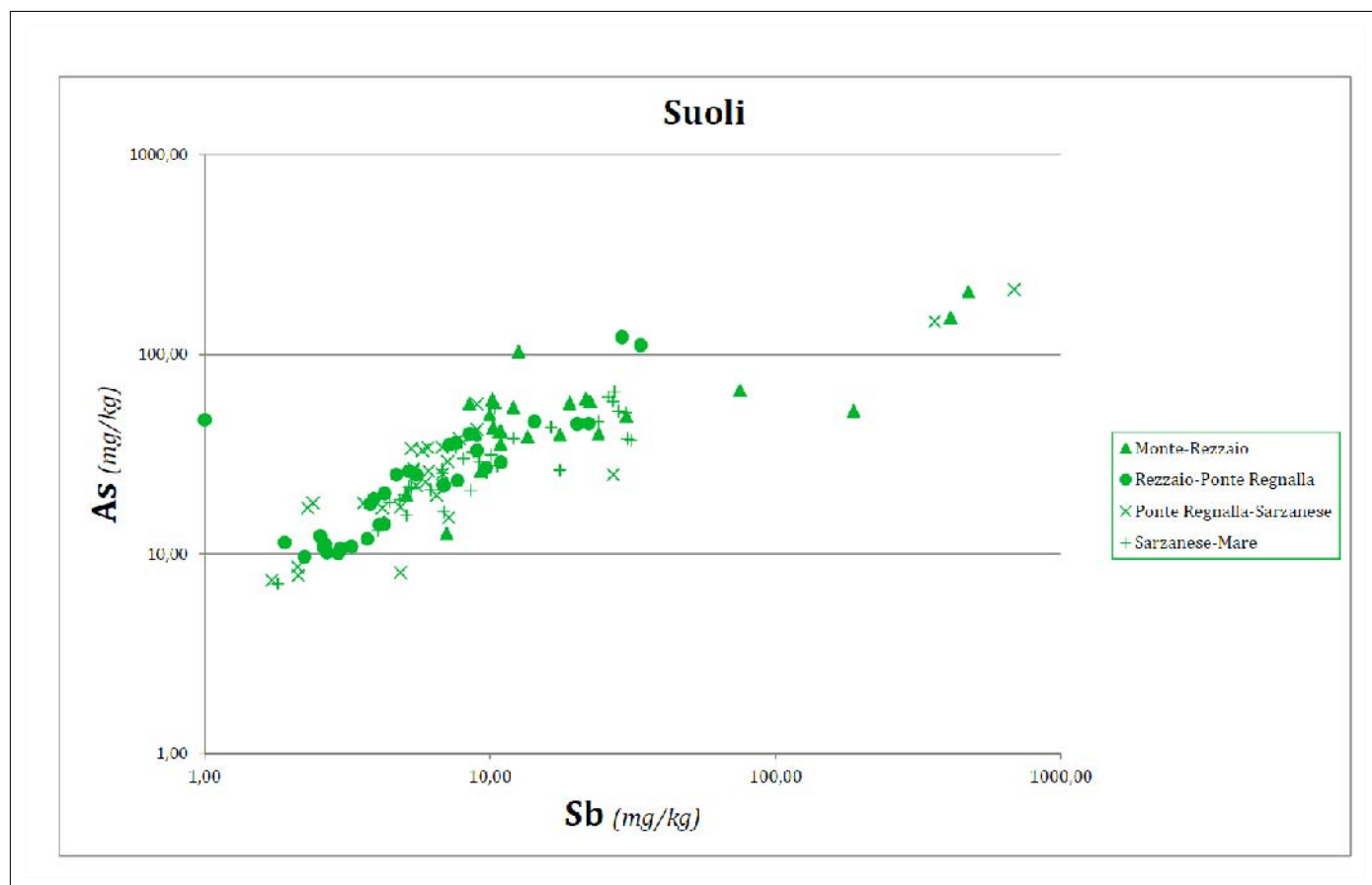


FIG. 13  
DISTRIBUZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI ARSENICO E DI ANTIMONIO

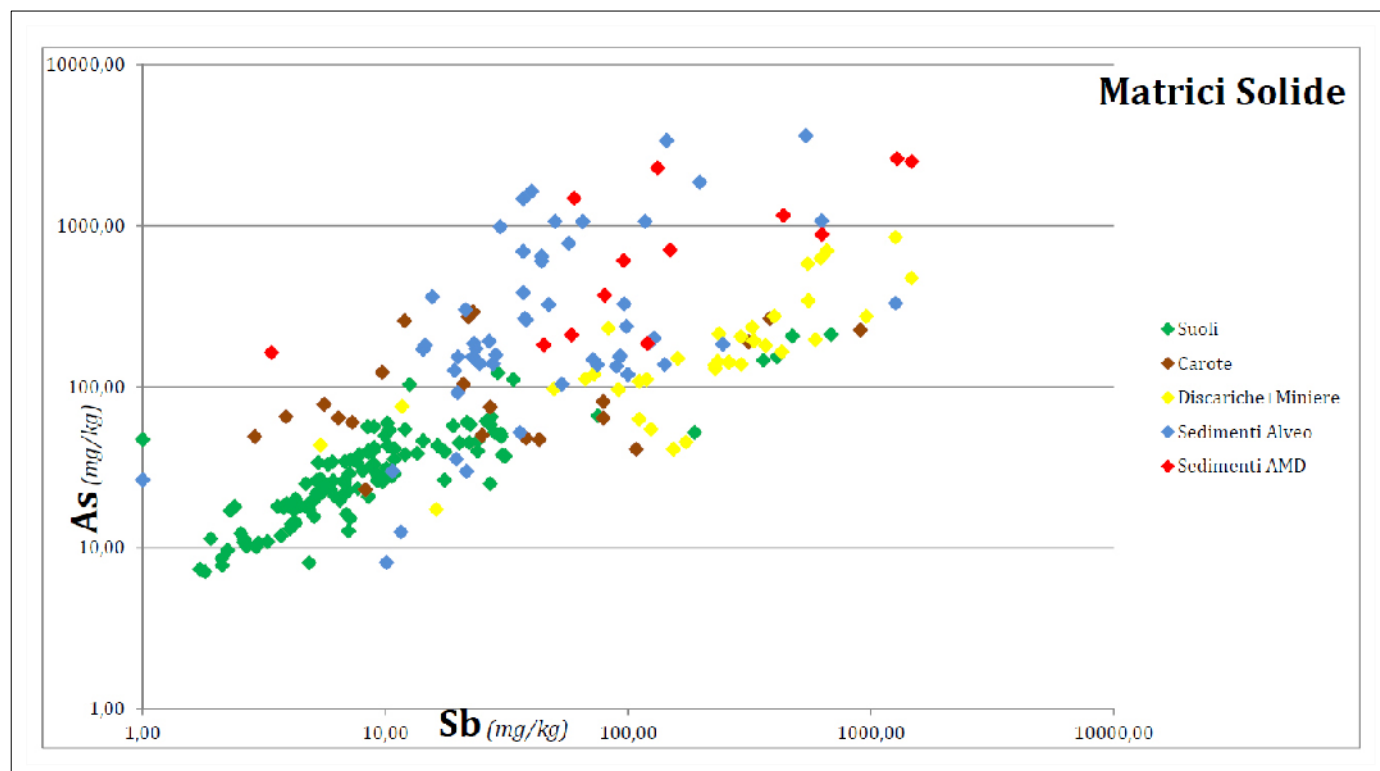


FIG. 14  
DISTRIBUZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI ARSENICO E DI ANTIMONIO  
SUDDIVISE TRA I VARI TIPI DI MATRICI SOLIDE

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

Da esso si comprende come in generale i valori di concentrazione di Arsenico ed Antimonio crescono passando dal suolo, dove si rilevano le concentrazioni più basse, ai sedimenti in alveo, ai sedimenti delle gallerie minerarie e alle discariche minerarie, a conferma di quanto fin qui sostenuto.

## **§ 7) LA DEFINIZIONE DEI VALORI DI FONDO PER LE MATRICI SOLIDE**

Come detto in precedenza, il Piano di Caratterizzazione della valle del Torrente Baccatoio (LU281) approvato in data 24.11.2015 prevede per i suoli e i sedimenti la definizione dei valori di fondo in sostituzione delle CSC previste dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 Titolo V parte quarta della 152/2006.

Con il termine “valore di fondo” si intende la distribuzione delle concentrazioni di metalli e metalloidi la cui presenza nei terreni non è riconducibile ad alcuna sorgente puntuale e/o specifica attiva, nel presente o in passato, sull'area d'interesse.

La possibilità di usare i valori di fondo è prevista anche dalla normativa vigente, come riporta l'articolo 240, comma 1, lettera B del D.L. 152/2006, *“nel caso in cui il sito potenzialmente contaminato sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni di soglia di contaminazione, queste ultime si assumono pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati”*.

La procedura indicata nel protocollo APAT-ISS (2006) prevede i seguenti passaggi:

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

1. Raccolta ed analisi dei dati esistenti;
2. Costituzione del set di dati da utilizzare;
3. Elaborazione statistica dei dati;
4. Selezione del valore di fondo corrispondente al 95° percentile.

Il passaggio 1 è rappresentato nel caso in esame da tutti i dati analitici a disposizione, riportati nelle tabelle del presente testo.

Per il punto 2 abbiamo deciso di utilizzare tutti i risultati analitici dei suoli, delle carote dei sondaggi S1 e S2 (eseguiti in una zona mineralizzata, ma esterna a qualsiasi sorgente di contaminazione), gli spezzoni delle carote dei sondaggi S3, S4, S5 e S6 prelevate esclusivamente nel terreno naturale alluvionale o del bedrock, escludendo ovviamente i campioni prelevati nelle sorgenti di contaminazione (discarica mineraria e fanghi di flottazione) e dei “bianchi”, ad esclusione di quelli prelevati nella zona dell'ex tiro a piattello (C5, C6/1/2), che presentano valori alterati antropicamente dalla specifica attività svolta, riconducibili ad una sorgente puntuale che non ha alcuna relazione con la geochemica del sito.

Per quanto riguarda il punto 3 l'analisi statistica è stata condotta utilizzando il software ProUCL 5.1 elaborato dall'EPA.

La determinazione del valore di fondo è riportata nell'allegato 4 del presente testo, dove è restituito in dettaglio il trattamento statistico e la scelta del valore di fondo.

Per il punto 4, in base alla linea guida di cui al protocollo APAT-ISS, si assume come valore di riferimento quello corrispondente al 95° percentile della popolazione individuata.



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

I parametri oggetto del presente lavoro sono:

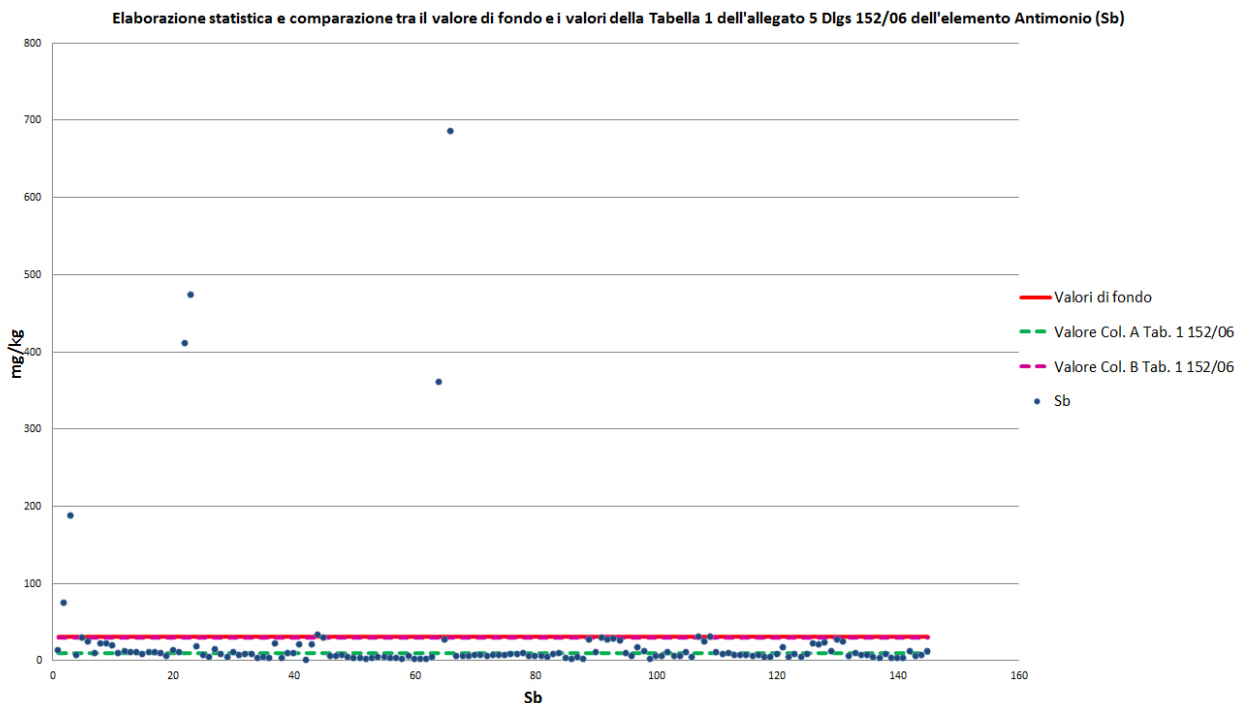
Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Mercurio, Piombo, Rame, Stagno, Tallio e Zinco.

I valori di fondo definiti dall'analisi statistica risultano i seguenti:

**Valori di fondo (mg/Kg)**

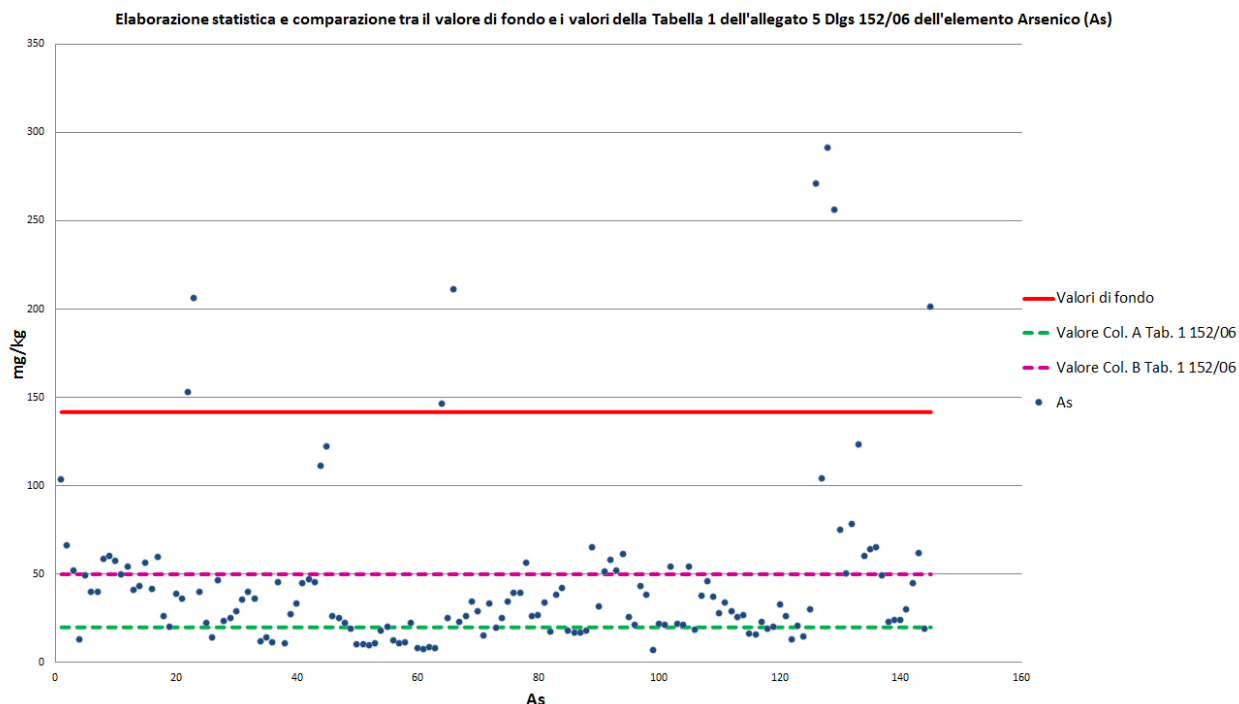
<i><b>Sb</b></i>	<i><b>As</b></i>	<i><b>Be</b></i>	<i><b>Cd</b></i>	<i><b>Co</b></i>	<i><b>Cr</b></i>	<i><b>Hg</b></i>	<i><b>Pb</b></i>	<i><b>Cu</b></i>	<i><b>Sn</b></i>	<i><b>Tl</b></i>	<i><b>Zn</b></i>
31,02	141,72	1,67	5,82	18,09	107,08	15,6	637,8	225,14	8,23	9,82	518,60

Nelle tabelle seguenti viene riportato per ciascun metallo una comparazione tra i valori di fondo ottenuti e i valori delle CSC della colonna A e della colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/2006.

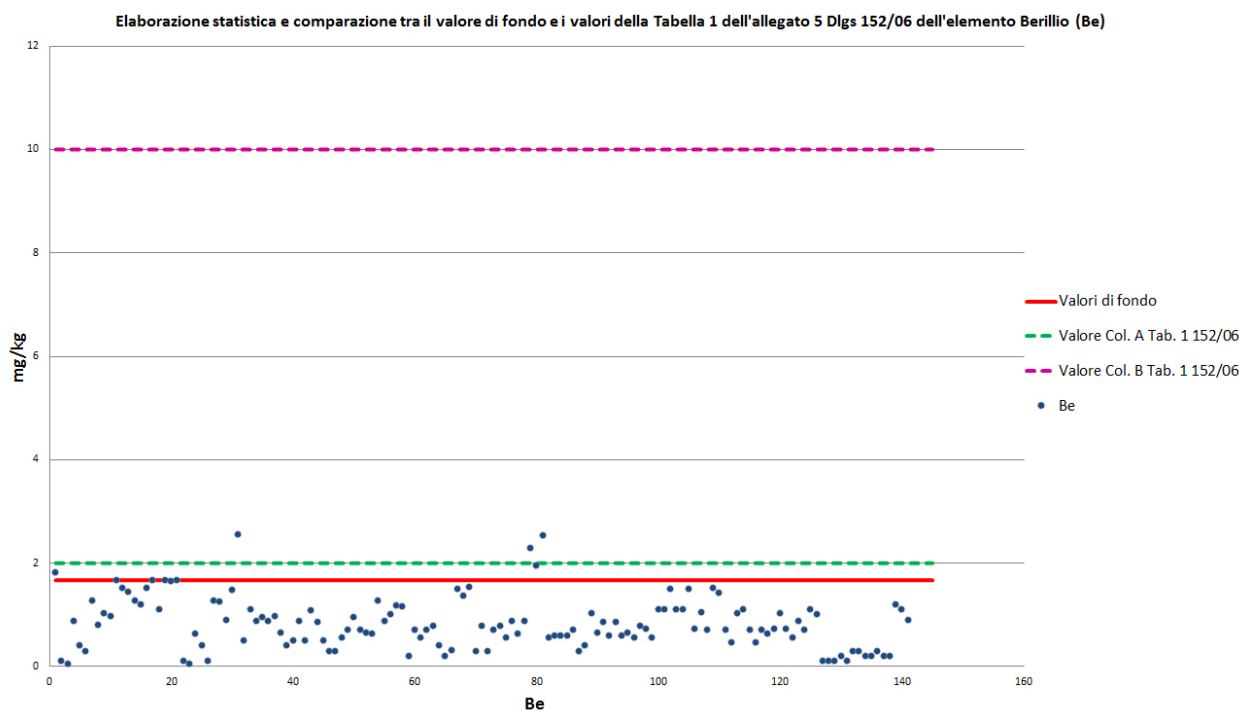


Per l'Antimonio si può vedere che il valore di fondo ottenuto (31,02 mg/Kg) è appena superiore alla concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti commerciali e industriali (30 mg/Kg).

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

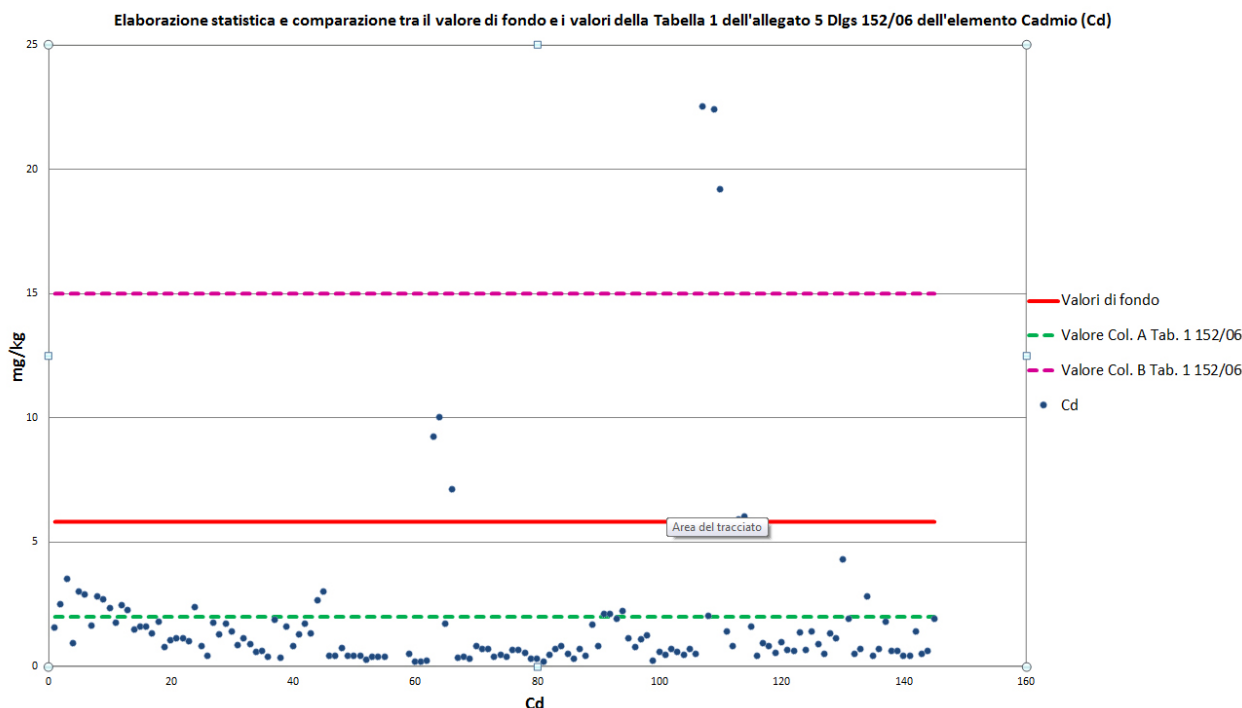


**Per l'Arsenico si può vedere che il valore di fondo ottenuto (141,72 mg/Kg) è sensibilmente superiore alla concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti commerciali e industriali (50 mg/Kg).**



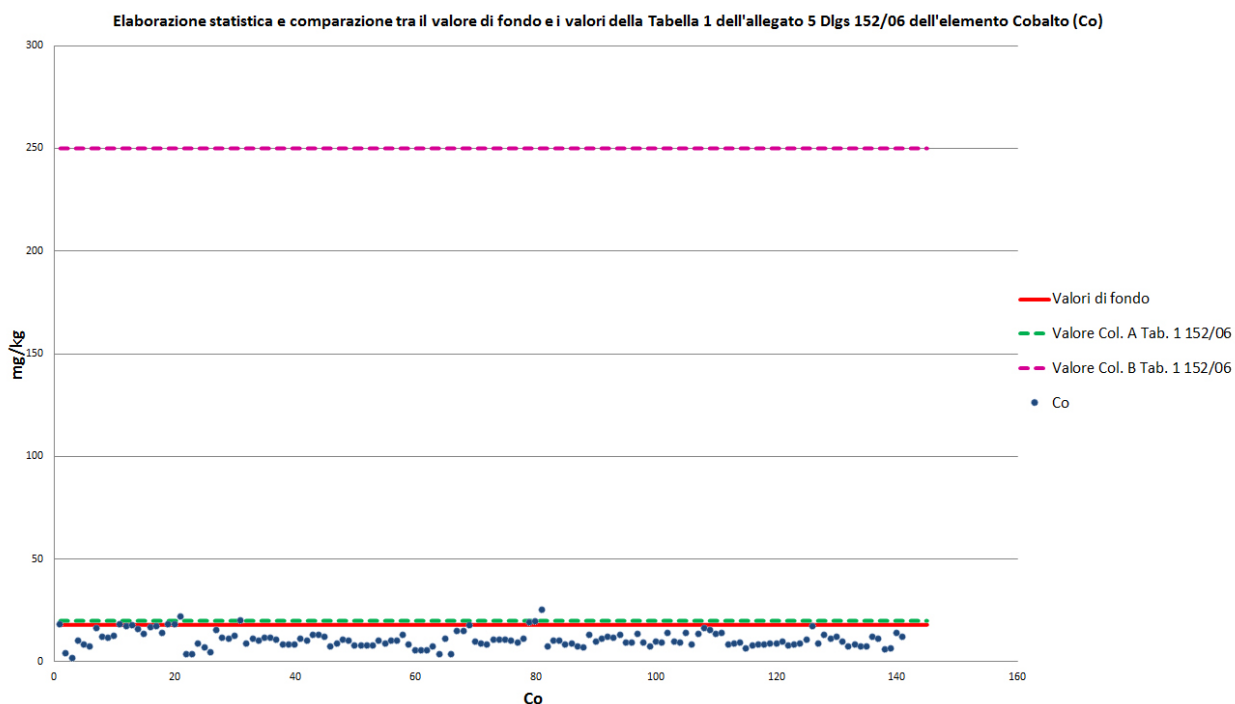
*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

Per il Berillio si può vedere che il valore di fondo ottenuto (1,67 mg/Kg) è addirittura inferiore alla concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (2 mg/Kg), infatti solo 3 campioni tra tutti quelli considerati superavano la CSC della colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/2006.



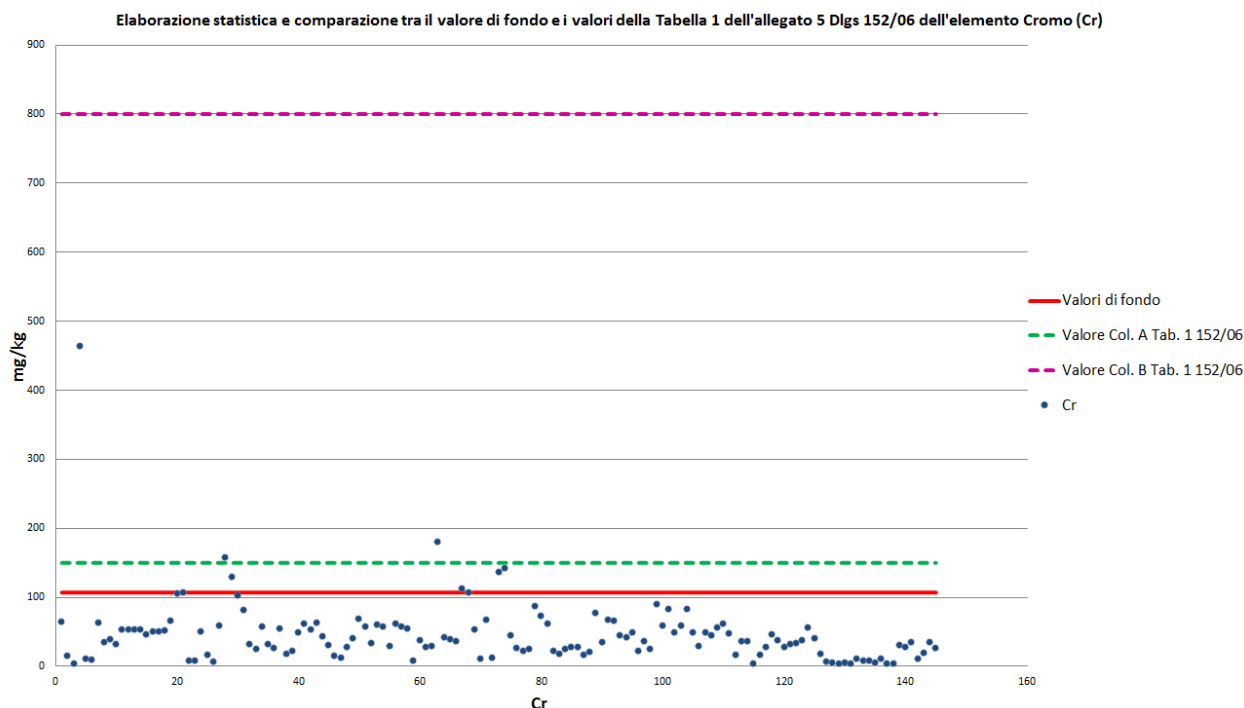
Per il Cadmio si può vedere che il valore di fondo ottenuto (5,82 mg/Kg) è intermedio tra la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (2 mg/Kg) e la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti commerciali e industriali (15 mg/Kg).

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



Per il Cobalto si può vedere che il valore di fondo ottenuto (18,09 mg/Kg) è di poco inferiore alla concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (20 mg/Kg), infatti solo pochi campioni tra tutti quelli considerati superavano la CSC della colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/2006.

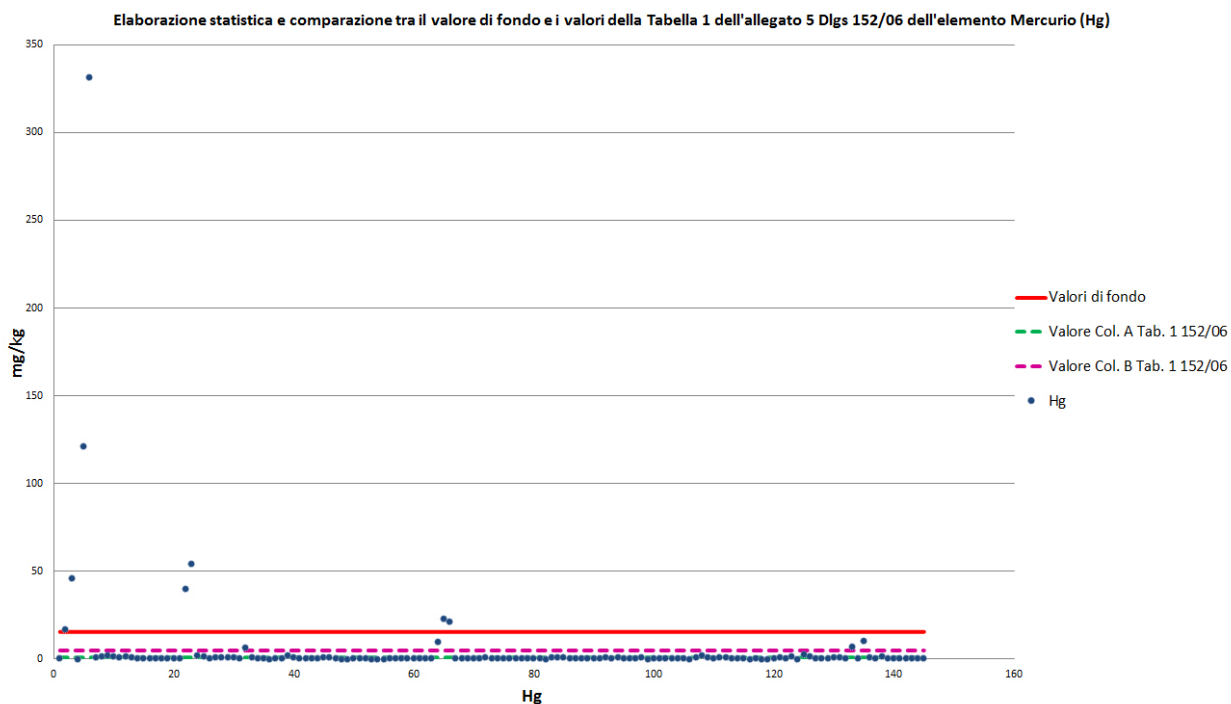
*Dott. Paolo Castellani*  
*Dott. Stefano Nastasi*  
*Dott. Damiano Guarguaglini*  
*Dott. Annalisa Fontanelli*  
*Dott. Andrea Castellani*



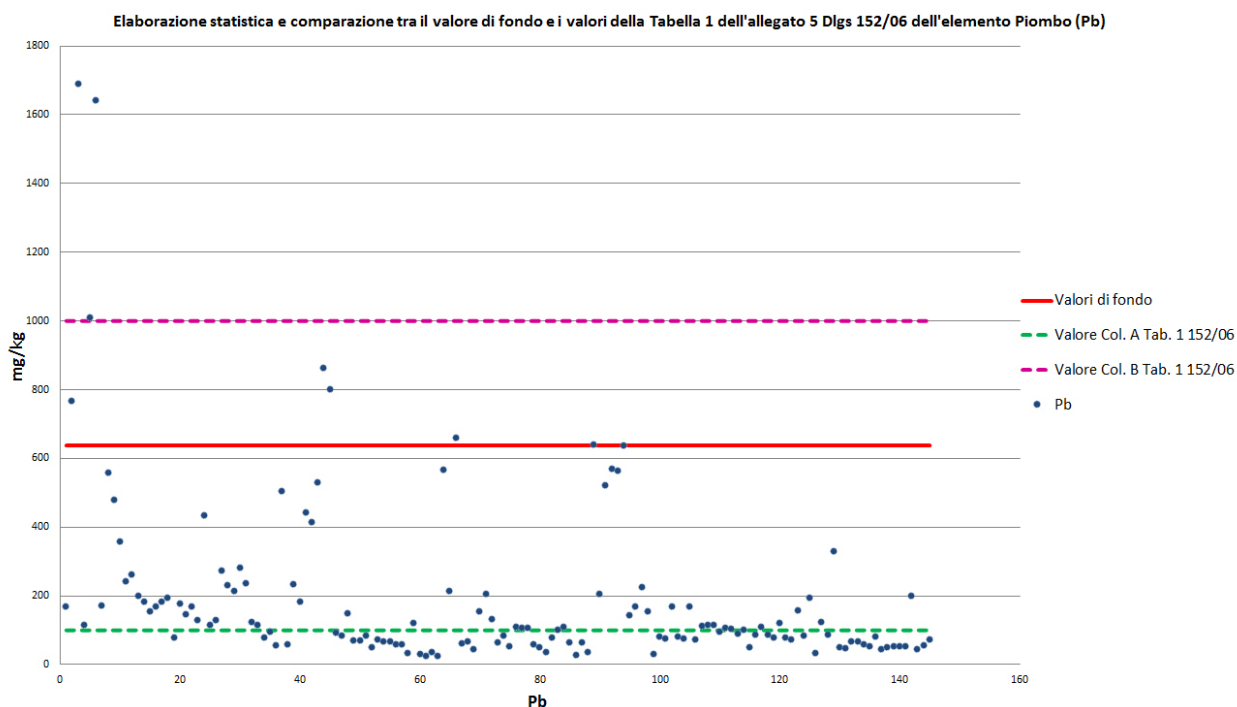
Per il Cromo totale si può vedere che il valore di fondo ottenuto (107,08 mg/Kg) è inferiore alla concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (150 mg/Kg), infatti solo 3 campioni tra tutti quelli considerati superavano la CSC della colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/2006.



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

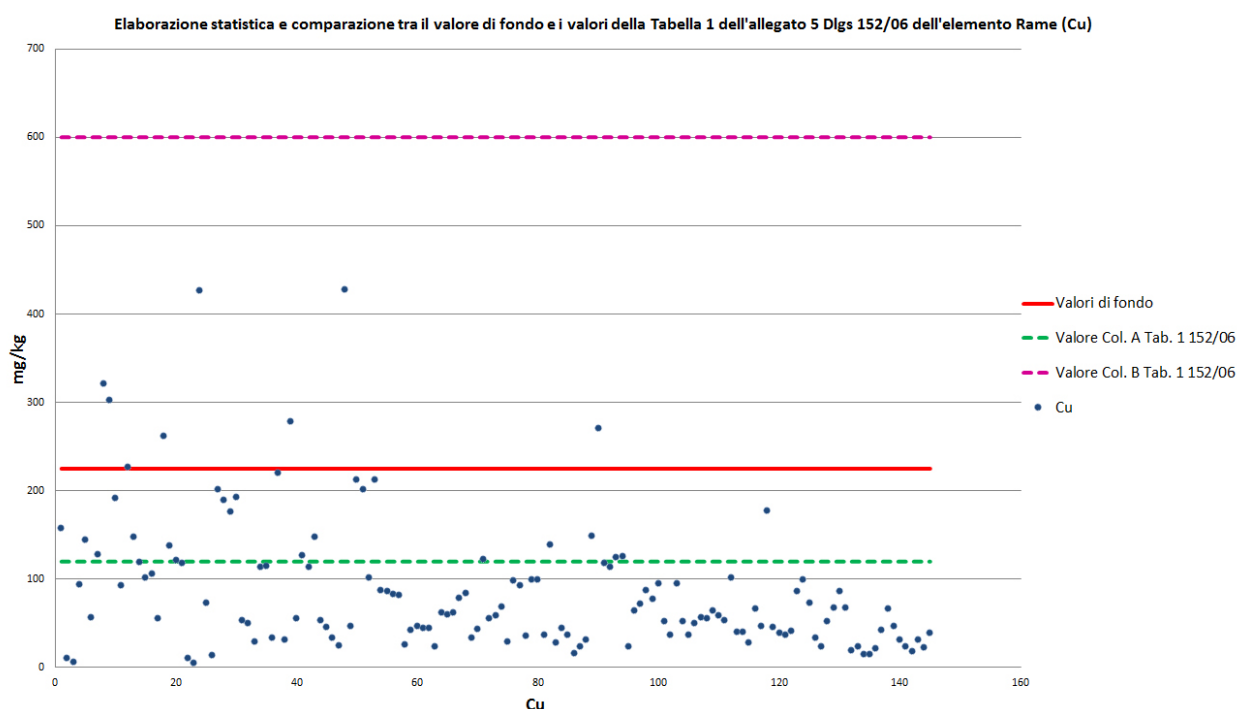


Per il Mercurio si può vedere che il valore di fondo ottenuto (15,6 mg/Kg) è sensibilmente superiore alla concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti commerciali e industriali (5 mg/Kg).



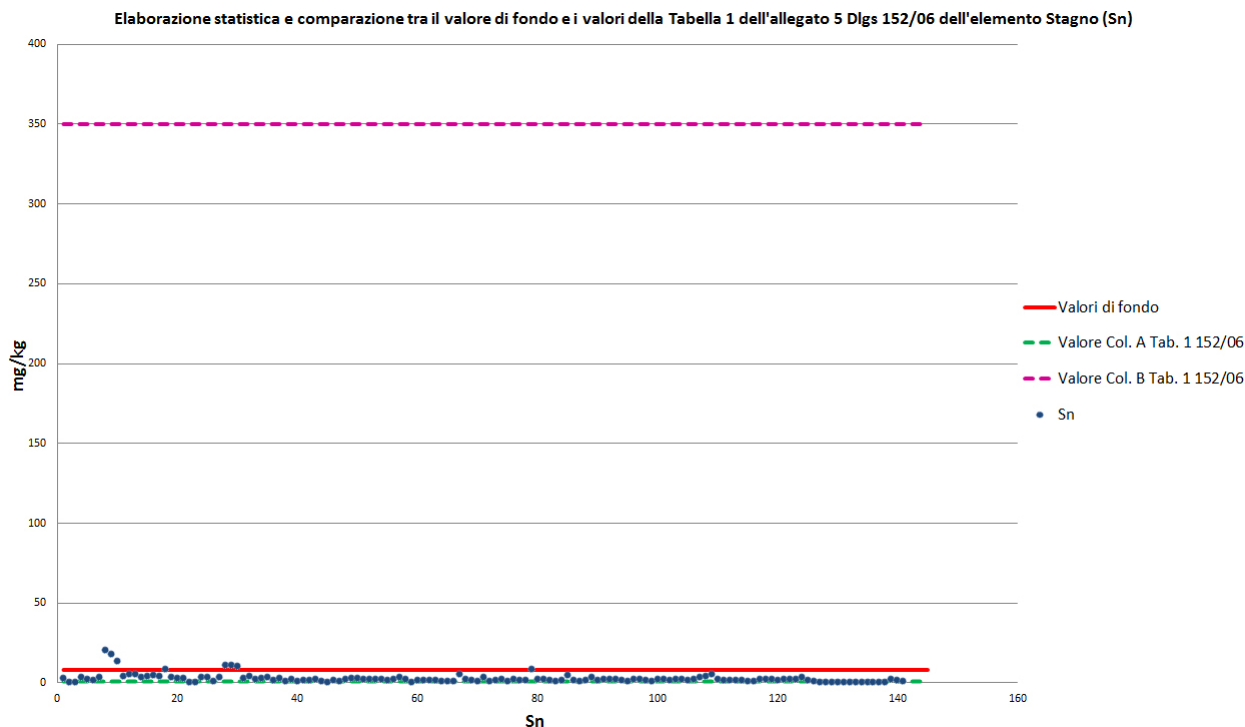
*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

Per il Piombo si può vedere che il valore di fondo ottenuto (637,8 mg/Kg) è intermedio tra la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (100 mg/Kg) e la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti commerciali e industriali (1000 mg/Kg).



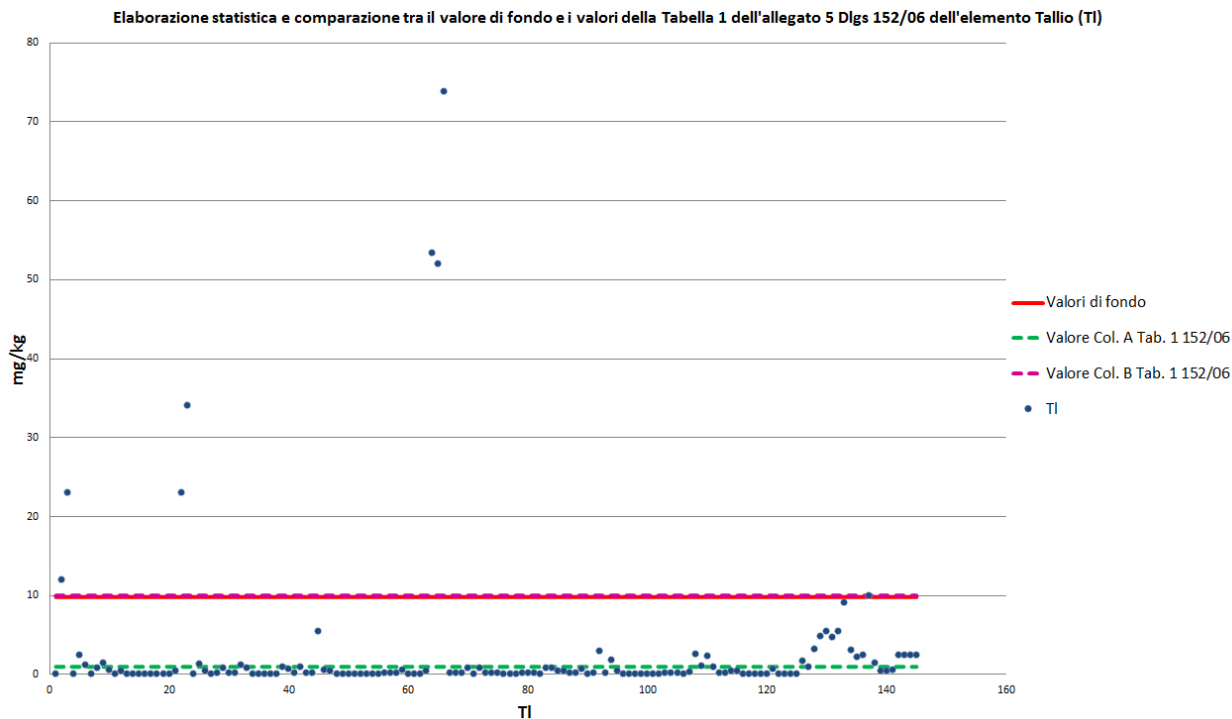
Per il Rame si può vedere che il valore di fondo ottenuto (225,14 mg/Kg) è intermedio tra la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (120 mg/Kg) e la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti commerciali e industriali (600 mg/Kg).

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



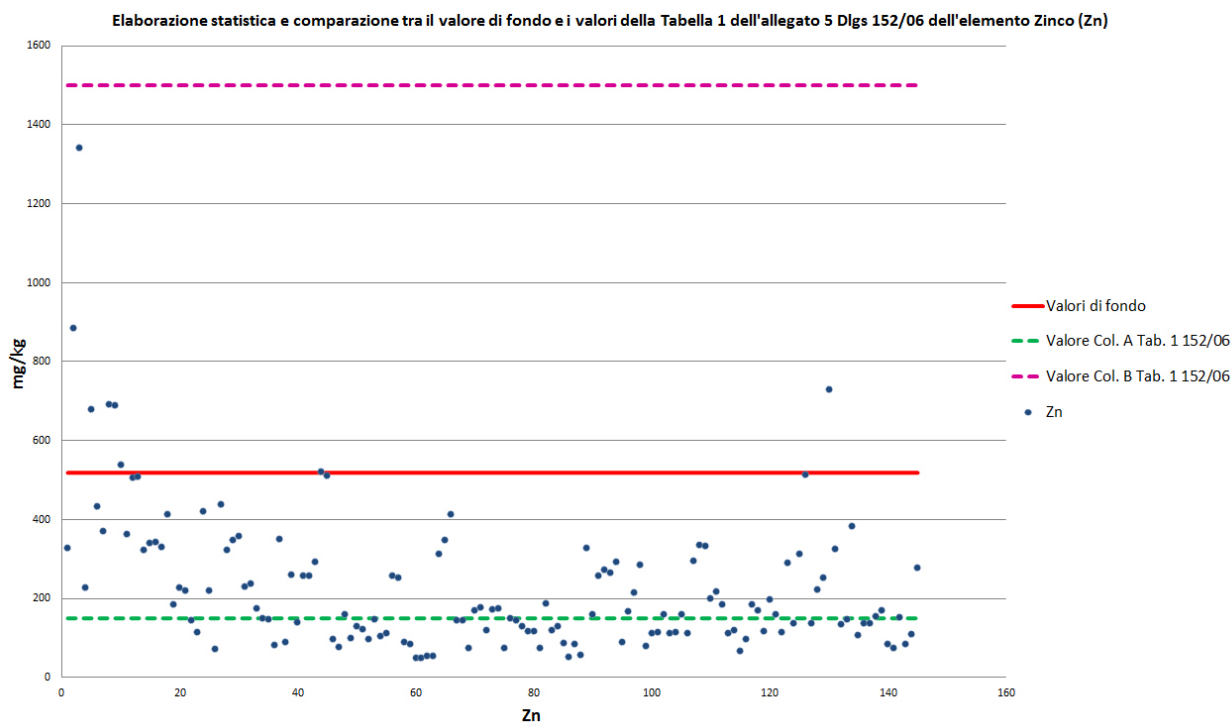
Per lo Stagno si può vedere che il valore di fondo ottenuto (8,23 mg/Kg) è intermedio tra la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (1 mg/Kg) e la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti commerciali e industriali (350 mg/Kg), ma molto prossima a quella della colonna A.

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



Per il Tallio si può vedere che il valore di fondo ottenuto (9,82 mg/Kg) è intermedio tra la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (1 mg/Kg) e la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti commerciali e industriali (10 mg/Kg), ma quasi al limite della colonna B.

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



**Per lo Zinco si può vedere che il valore di fondo ottenuto (518,60 mg/Kg) è intermedio tra la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (150 mg/Kg) e la concentrazione di soglia di contaminazione riferita ai siti commerciali e industriali (1500 mg/Kg).**

Come si può comprendere da tutti i grafici di comparazione del valore di fondo e i valori delle CSC della Tabella 1 dell'Allegato 5 Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/2006 sopra riportate, per quasi tutti i metalli considerati abbiamo ottenuto valori di fondo intermedi tra la colonna A (riferita a siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) e la colonna B (riferita a siti commerciali ed industriali), con le eccezioni di Berillio, Cobalto e Cromo, i cui valori di fondo sono leggermente inferiori a quelli della colonna A; Antimonio e Tallio i cui valori di fondo sono prossimi alle CSC della colonna B (l'Antimonio appena superiore e il Tallio appena inferiore) e l'Arsenico e il Mercurio, i cui valori di fondo sono invece sensibilmente superiori alle CSC della colonna B.

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

## **§ 8) GLI INTERVENTI DI BONIFICA GIA' IN FASE DI REALIZZAZIONE**

In considerazione di tutti i risultati conseguiti a seguito delle indagini effettuate tramite il Piano di Caratterizzazione e dell'individuazione delle sorgenti di contaminazione, così come indicato nel capitolo 3 del presente testo, sono già stati progettati ed approvati e attualmente sono in fase di gara d'appalto per l'esecuzione dei lavori due tipologie d'intervento, uno sulla sorgente di contaminazione rappresentata dalle acque che fuoriescono dal complesso delle gallerie minerarie del Pollone e l'altro sulla sorgente di contaminazione rappresentata dalle discariche minerarie abbandonate presenti nell'area urbana di Valdicastello.

Come già indicato nel paragrafo 2.5, gli interventi previsti alle gallerie minerarie del Pollone sono per ora esclusivamente esterni al sistema delle gallerie ed hanno la finalità di ridurre sensibilmente (è stato stimato circa il 40%) i quantitativi di acqua che circolano all'interno delle miniere e che fuoriescono fortemente inquinati dal ribasso della miniera.

Gli interventi progettati dal Dott. Geol. Emilio Pistilli saranno realizzati in corrispondenza degli accessi alle gallerie e lungo il versante, per limitare più possibile l'ingresso delle acque meteoriche all'interno delle miniere.

Gli interventi alle discariche minerarie DIS5, DIS8 e DIS9 presenti nell'area urbana di Valdicastello sono interventi di Messa in Sicurezza Permanente, che prevedono la completa rinaturalizzazione delle aree di discarica tramite operazioni di miglioramento del grado di fertilità del suolo con rimescolamento del top soil esistente con materiale terrigeno di ottima qualità arricchito di argille o marne smectitiche.



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

Quest'ultima operazione ha la doppia finalità di elevare il tenore di calcio e magnesio per favorire in tempi brevi la formazione di coltri vegetali erbacee ed arbustive e allo stesso tempo impermeabilizzare, o almeno ridurre sensibilmente la permeabilità del suolo delle discariche.

I progetti di ogni singola discarica, a firma del sottoscritto, sono stati studiati in modo da effettuare una completa messa in sicurezza morfologica e una corretta regimazione delle acque meteoriche dilavanti e ruscellanti, in modo da impedire l'erosione del suolo e fenomeni di lisciviazione.

Gli interventi per ora progettati ed approvati devono essere intesi come i primi di una serie di operazioni sulle sorgenti di contaminazione, che dovranno proseguire fino alla completa bonifica di tutta la valle del Baccatoio.

Questi primi interventi riguardano le sorgenti di contaminazione più vicine fisicamente alla popolazione di Valdicastello, per cui sono stati scelti come i più urgenti, ma naturalmente ad essi dovranno seguire le altre operazioni di bonifica indicate nel capitolo successivo.

## **§ 9) GLI ULTERIORI INTERVENTI DI BONIFICA O DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE NECESSARI**

In base alla conoscenza delle sorgenti di contaminazione e ai finanziamenti economici a disposizione dell'Amministrazione Comunale di Pietrasanta sarà necessario prevedere un piano di bonifica pluriennale, che dovrà considerare gli interventi sotto elencati.

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

**Per le sorgenti di contaminazione rappresentate dalle acque provenienti  
dalle ex miniere di Monte Arsiccio e del Pollone**

Una volta terminate le operazioni per limitare l'ingresso di acqua dall'esterno del sistema minerario del Pollone dovranno essere progettati e realizzati i seguenti interventi:

- bonifica delle gallerie del sistema minerario del Pollone con la captazione delle sorgenti interne alle gallerie e l'eliminazione delle zone di ristagno, che rappresentano le principali sorgenti di contaminazione;
- eliminazione o quantomeno riduzione dell'ingresso di acqua dall'esterno del sistema minerario di Monte Arsiccio;
- bonifica delle gallerie del sistema minerario di Monte Arsiccio, soprattutto quelle del Ribasso di Pianello e di Sant'Erasmo, con la captazione delle sorgenti interne alle gallerie e l'eliminazione delle zone di ristagno, che rappresentano le principali sorgenti di contaminazione.

**Per le sorgenti di contaminazione rappresentate dalle discariche minerarie**

Una volta terminate le operazioni di Messa in Sicurezza Permanente delle discariche minerarie DIS5, DIS8 e DIS9, dovranno essere progettati e realizzati interventi simili anche alle altre discariche minerarie abbandonate sia dell'area mineraria del Pollone che di quella di Monte Arsiccio, prevedendo, come già fatto per le discariche dell'area urbana di Valdicastello, una preventiva messa in sicurezza morfologica ed una dettagliata regimazione delle acque ruscellanti e d'infiltrazione.

**Per la sorgente di contaminazione rappresentata dall'acqua che fuoriesce  
dalla sorgente dei Molini di S. Anna**

Sebbene, come spiegato nel capitolo 3, la sorgente dei Molini di S. Anna rappresenti una fonte di inquinamento di secondaria importanza per il sistema globale della Valle del Torrente Baccatoio, è indubbio che essa effettui una contaminazione costante relativamente al Tallio nelle acque del Torrente Baccatoio in aggiunta ai drenaggi minerari.

Pertanto è importante effettuare la bonifica delle acque di questa sorgente prima della loro immissione nel torrente, anche a seguito dell'importanza strategica che essa riveste per il territorio e l'ecosistema.

Per esempio l'Università di Pisa ha effettuato test di laboratorio per la rimozione del Tallio utilizzando dolomite magnesifera.

I risultati di tale test sono confortanti, raggiungendo una rimozione del Tallio del 97%.

**Per la sorgente di contaminazione rappresentata dalle ex vasche di flottazione  
in località Regnalla**

Il sito delle ex vasche di flottazione, come del resto quello dell'ex stabilimento E.D.E.M. del Rezzaio, è interessato da un esclusivo Piano di Caratterizzazione, le cui indagini attualmente sono in gran parte realizzate, ma non completate (monitoraggio dei pozzi dell'area ristretta a valle delle vasche).

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

Al termine delle indagini conoscitive dovrà essere effettuata l'Analisi di Rischio, la quale definirà se per quest'area potrà essere effettuata una Messa in Sicurezza Permanente o sarà necessaria la Bonifica.

In ogni caso dovranno essere effettuati gli opportuni interventi necessari ad evitare gli attuali inquinamenti provenienti da questa sorgente di contaminazione.

E' possibile che altri interventi di bonifica si renderanno necessari anche per l'area dell'ex stabilimento E.D.E.M. del Rezzaio, per la quale attualmente sono state programmate, ma non realizzate, le opportune indagini conoscitive previste dal Piano di Caratterizzazione ancora non approvato.

Poggibonsi, 20.02.2017

A handwritten signature in black ink is written over a circular professional stamp. The stamp contains the text: "DOTT. GEOL. DELLA TOSCANA", "DOTT. PAOLO CASTELLANI", and "No. 355". There is a small star symbol at the bottom of the stamp.