

**Fondo naturale di alcuni elementi in tracce  
nel suolo/sottosuolo in modalità *ante operam*  
nell'area da allestire per il campo-pozzi  
**Sant'Elia 1 e Cerro Falcone 7**  
(località La Civita; Marsicovetere - PZ)**

***Eros Bacci***

Professore di ECOTOSSICOLOGIA  
Biologo, Libero Professionista  
Via Lorenzo Lippi, 31  
53034 Colle di Val d'Elsa (SI)



31 dicembre 2015

Incarico conferito da ENI spa

## INDICE

PREMESSA E SCOPO .....	3
LA SCELTA DEGLI ELEMENTI.....	5
IL SUBSTRATO .....	6
IL CAMPIONAMENTO.....	8
RISULTATI ED ELABORAZIONE .....	9
Be .....	9
Co .....	14
Sn .....	18
Cd .....	23
Cr TOT .....	26
Ni .....	29
Pb.....	32
<i>Pb – Serie A</i> .....	33
<i>Pb – Serie B</i> .....	34
<i>Pb – Serie C</i> .....	36
Cu .....	38
Tl.....	41
V .....	44
<i>V – Serie A</i> .....	46
<i>V – Serie B</i> .....	47
<i>V – Serie C</i> .....	49
Zn .....	51
SINTESI DEI REPERTI .....	55
CONCLUSIONI.....	56
RAPPORTI DI PROVA DELLE ANALISI DI LABORATORIO .....	57

## Premessa e scopo

Il lavoro nasce dalla necessità di misurare i valori del Fondo Naturale in una serie di elementi in tracce che nelle rocce sedimentarie, per la loro scarsa mobilità in acqua, possono dare luogo ad estese anomalie caratterizzate da valori relativamente “alti” qualora confrontati con le *concentrazioni soglia di contaminazione (CSC)* stabilite dalla normativa vigente in materia di rifiuti e bonifica dei siti contaminati<sup>1</sup>, più precisamente con i valori in Colonna A della Tabella 1 di cui alla Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5 al D. Lgs. 152/2006.

Colonna A, in quanto il sito in esame si trova in località La Civita, nel territorio del comune di Marsicovetere (PZ), in area con elevato grado di naturalità ed è costituito da un appezzamento di terreno ad uso pascolo brado per Ruminanti (Caprini, Bovini) ed animali selvatici, circondato da un fitto bosco di querce (*Quercus robur*). Alcuni fusti, radi, si trovano nell’area destinata alle installazioni petrolifere (Figura 1).



**Figura 1.** – Area di studio. L’area di lavoro è quella perimetrata in giallo.

---

<sup>1</sup> Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96.



I resti dell'ultima casa colonica sono ridotti ad un cumulo di pietre (del luogo) e ci dicono della presenza dell'uomo nel tempo passato (sino verso la metà dell'800) e del suo eventuale potenziale inquinante.



**Figura 2.** – Quel che resta della casa colonica che testimonia della distanza, nel tempo, della presenza dell'uomo.

Il monitoraggio nel suolo e nel sottosuolo *ante operam* si esegue allo scopo di verificare se nel sito destinato all'opera non via siano anomalie di origine naturale relative alle sostanze normate per legge. Segnatamente si tratta di elementi in tracce, come ad esempio il Berillio, il Cobalto, il Rame che nelle rocce sedimentarie possono presentare livelli naturalmente anomali, anche oltre il valore della CSC sopra richiamata, oppure di sostanze organiche che, per qualche motivo più o meno conosciuto, danno delle positività reali che dovranno essere identificate e riconosciute naturali, se del caso, per non costituire un problema durante l'esercizio delle attività estrattive.

Lo scopo di questo lavoro consiste nella misura del Fondo Naturale di Berillio, Cobalto, Stagno, Piombo, Rame, Tallio, Vanadio, Zinco, Cadmio, Cromo totale, Nichel nel suolo superficiale (0,0÷0,1 m) e nel sottosuolo (I e II metro: sotto c'è roccia).

Il suolo “profondo” è stato fissato tra i 2 ed i 3 metri per l'esistenza oltre i 3 metri di un substrato molto compatto con la presenza di massi rocciosi (trovanti) di diversa litologia e dimensioni.

La metodica di intervento fa riferimento al *Protocollo Operativo per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei siti di interesse nazionale* prodotto dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici e dall'Istituto Superiore di Sanità nel giugno 2006.

Il lavoro completa i primi risultati su Be, Co e Sn, oggetto di un. *progress report*.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Bacci E. (2015) Misura del fondo naturale di Be, Co e Sn nel suolo/sottosuolo in modalità *ante operam* nell'area da allestire per il campo-pozzi Sant'Elia 1 e Cerro Falcone 7 in località La Civita (Marsicovetere; PZ). *Progress report*. Per conto di eni spa.

## La scelta degli elementi

Perché il Berillio, il Cobalto, lo Stagno e gli altri, e non il Calcio o il Magnesio. La ragione è da ricercare nel fatto che questi elementi sono caratterizzati da una quasi nulla mobilità verso l'acqua.

Un lavoro-chiave che spiega perché nelle rocce sedimentarie antiche (oltre 200 milioni di anni, nel caso in esame) c'è, di fatto, un accumulo degli elementi poco mobili per perdita di quelli più lisciviabili è quello di Rudnik e Gao (2003)<sup>3</sup>. Questi Autori ricordano che:

*“Processes that produce sedimentary rocks include weathering, erosion, transportation, deposition, and diagenesis.”*

L'esposizione agli agenti atmosferici comporta una sorta di frazionamento degli elementi in tracce in base alla loro mobilità in acqua.

Come si vede nella figura che segue, riprodotta dal lavoro originale, già nell'Oceano, al momento della formazione della roccia sedimentaria, elementi come Sodio, Potassio, Magnesio che si trovano sotto specie chimiche solubili in acqua (di mare, nel caso) hanno un grande potenziale di essere allontanati dal particolato in sospensione nell'acqua, mentre quelli meno mobili in acqua, caratterizzati da un *coefficiente di ripartizione* acqua di mare/particolato molto basso, restano nella roccia sedimentaria. Diminuendo le componenti più mobili, gli elementi non trasferibili dal particolato all'acqua di mare (“immobili”) presentano valori che aumentano con l'età e l'invecchiamento della roccia sedimentaria.

La posizione di Berillio, Cobalto e Stagno li vede nel riquadro, in basso nella figura che segue, dove si trovano indicati gli elementi dei quali le rocce sedimentarie tendono ad arricchirsi nel tempo (milioni di anni): *“immobile elements”*. Appartengono alla lista anche Piombo, Rame, Tallio, Vanadio, Zinco, Cromo totale.

Sono stati aggiunti il Nichel per la sua correlazione con il Cromo nelle rocce verdi (serpentiniti) ed il Cadmio per il collegamento con lo Zinco in alcuni minerali.

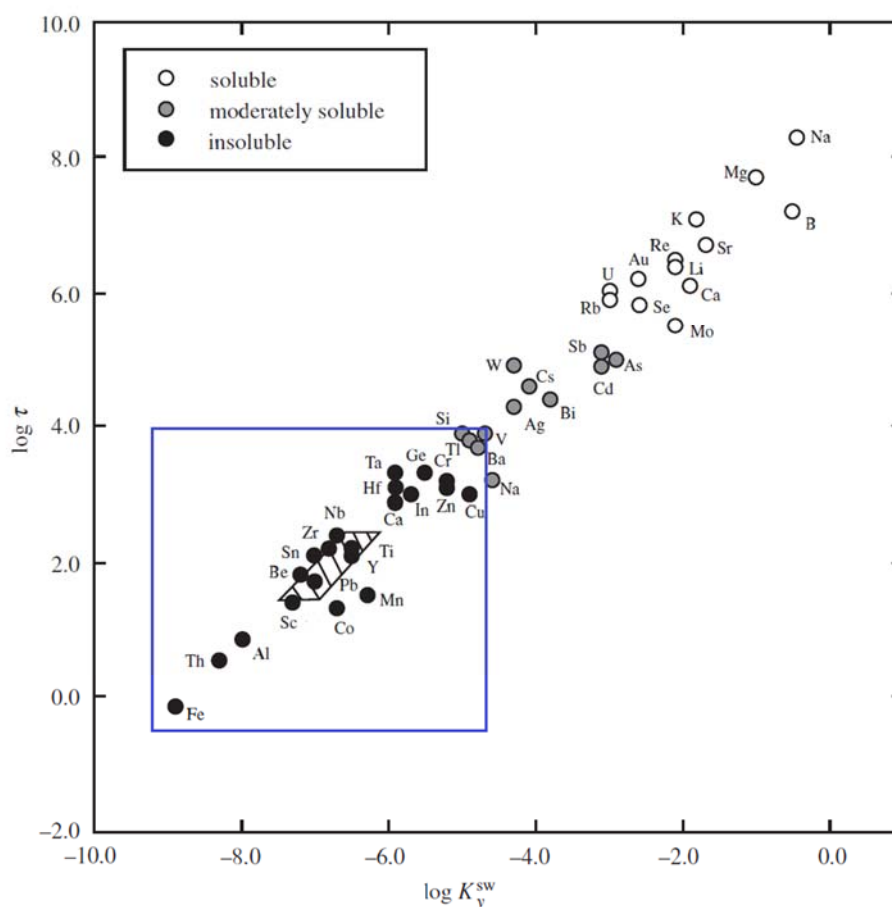
*Immobile elements*: Così li hanno chiamati Taylor e Scott (1995)<sup>4</sup>. Questi Autori per primi hanno messo in evidenza l'esistenza, nelle rocce sedimentarie della crosta terrestre, di sostanze classificabili come *“immobile elements”* che, per questa loro caratteristica, possono essere impiegati nella comprensione dei fenomeni evolutivi della crosta terrestre (superiore).

Col passare del tempo, geologico, le rocce sedimentarie dal fondo dell'Oceano possono ritrovarsi una o più volte ancora esposte alle intemperie per ridare luogo a nuovi processi di frazionamento e conseguente arricchimento in elementi immobili. Come è accaduto in Val d'Agri, dove la presenza di concentrazioni relativamente elevate di *“immobile elements”* fa parte della natura dei luoghi.

<sup>3</sup> Rudnik R.L., S. Gao (2003) Composition of the continental crust. In: Holland H.D., K.K. Turekian *Treatise on Geochemistry*. Volume 3: The Crust. Elsevier Ltd., pp. 1-64.

<sup>4</sup> Taylor S.R., S.M. McLennan (1995) The geochemical evolution of continental crust. *Reviews of Geophysics*, 33: 241-265.

Gli elementi immobili sono quelli in nero nella figura sotto, tratta dal lavoro di Rudnik e Gao (2003).



Plot of residence time (expressed as  $\log \tau$ ) against seawater upper crust partition coefficient (expressed as  $K_y^{sw}$ ) (source Taylor and McLennan, 1985).

Di qui la elevata probabilità che, rocce sedimentarie molto antiche, possano presentare concentrazioni di elementi “immobili” relativamente elevate.

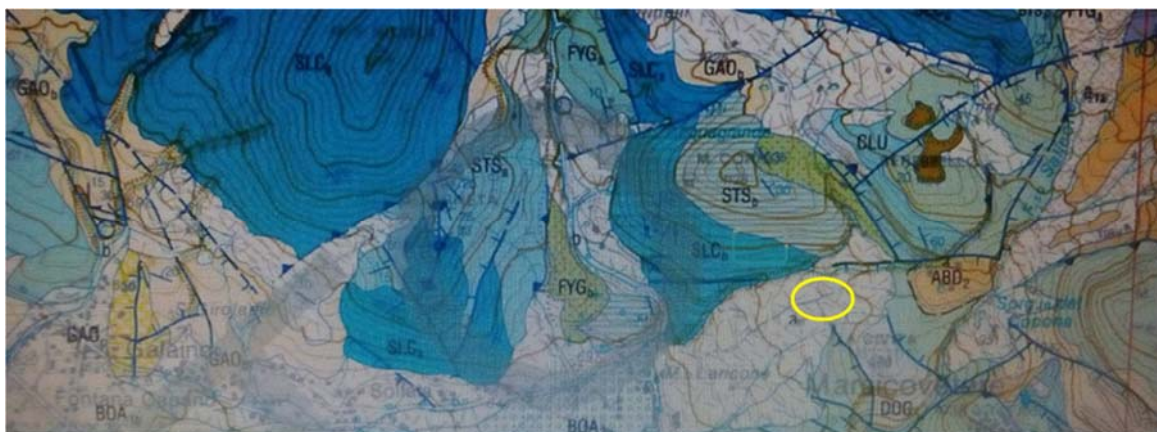
## Il substrato

Il sito indagato si estende in una stretta valle allungata in direzione NE-SW e confinata dai rilievi Monte Corno e Civita (Fig. 2), in corrispondenza del primo affiorano le formazioni dei Calcari con Selce e degli Scisti Silicei (Unità Lagonegrese), mentre sul bordo rappresentato dalla Civita si osservano i Calcari Mesozoici della Piattaforma Appenninica.

Tale valle, drenata da un torrente secondario, è riempita da una spessa coltre di detrito di versante, costituito da blocchi rocciosi di varie dimensioni all'interno di una matrice argillosa. La composizione eterogenea di tali sedimenti rocciosi deriva chiaramente dal disfacimento dei rilievi circostanti appartenenti a diverse Unità geologiche, come riportato dalla Carta Geologica d'Italia, fogli 1/50.000 sul sito ISPRA<sup>5</sup> dove è disponibile il Foglio Geologico 505 – Moliterno, riprodotto parzialmente in Figura 3.

<sup>5</sup> <http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/>





**Figura 3.** – L’area in esame (ellisse in giallo) è caratterizzata dalla presenza di una spessa coltre di detrito di versante. Estratto dalla Carta Geologica d’Italia, FG 505 – Moliterno.

L’area in discussione si trova all’interno di un deposito di “detrito di versante (a)” del Pleistocene superiore-Attuale (qualche decina di migliaia di anni). La configurazione è il risultato dell’erosione delle rocce circostanti durante milioni di anni alla cui sommità si è, poi, generato uno strato di circa 2 metri di suolo ricco di carbonio organico nel primo mezzo metro (suolo agrario), che si trova sopra uno strato di terra sciolta che, nei millenni, è entrata in contatto con il lavoro dell’uomo. Sotto: il detrito di versante fortemente eterogeneo, composto prevalentemente di clasti calcarei in matrice argillosa (Figura 4).



**Figura 4.** – La terra scura in superficie, il detrito sotto e lo strato di mezzo.



## Il campionamento

E' stato effettuato il 25 ed il 26 novembre 2015, prelevando lo strato di superficie (primi 10 centimetri; *Serie A*), il primo metro (da 11 a 100 cm; *Serie B*), il secondo metro da 101 a 200 cm; *Serie C*), non essendo possibile spingersi oltre per la presenza della roccia. Si è operato con l'aiuto di una combinata (escavatore-ruspa), cingolata, da 8 t (Figura 5). La macchina predisponava tre cumuli ben individuabili dei tre livelli in interesse e su questi veniva effettuato il campionamento medio-composito.



**Figura 5.** – La macchina impiegata per il campionamento: di fronte alla lama il cumulo, piccolo, del terreno di superficie; a ore 8 il primo metro; a ore 7 il secondo.

Il campionamento è stato di tipo “casuale”, su trenta punti dislocati come in Figura 6.



**Figura 6.** – Collocazione casuale dei 30 punti di prelievo.

In ogni punto si è prelevato un campione sui tre livelli di cui si è detto sopra. Le analisi sono state effettuate presso i Laboratori di SGS Italia Srl. In Allegato i Rapporti di Prova.



## Risultati ed elaborazione

Di seguito l'elenco dei reperti e l'elaborazione dei dati per arrivare alla identificazione del valore di Fondo Naturale in modalità *ante operam*.

**Serie A: 0,0-0,1 m; Serie B: 0,11-1,00 m; Serie C: 1,01-2,00 m da piano campagna.**

### Be

Serie A	Scheletro	Residuo secco 105 °C (TQ)		Be, mg/kg secco sul passante ai 2 mm
1	139	81		2,44
2	132	72		2,07
3	170	85		2,05
4	116	73		2,26
5	135	70		2,08
6	140	68		2,09
7	160	74		2,14
8	143	77		2,22
9	86	68		2,3
10	130	73		2,3
11	175	71		2,06
12	141	77		2,1
13	95	71		2,32
14	114	74		1,92
15	166	75		2,04
16	285	76		1,54
17	222	78		1,93
18	216	78		2,17
19	167	78		2,28
20	203	76		2,26
21	166	79		2,16
22	155	80		1,89
23	137	80		1,62
24	112	79		1,69
25	113	78		1,92
26	89	77		1,98
27	123	77		1,94
28	195	79		2,11
29	214	78		1,91
30	151	80		2

Le colonne con i dati relativi al residuo a 105 °C e la concentrazione dello scheletro tra i 2 ed i 20 mm (2 cm) sono date a titolo di informazione generale sul campione. Si possono vedere sul primo elemento, il Berillio. Per gli altri due, Cobalto e Stagno, non vengono ripetute (sono le stesse: si tratta dello stesso campione).

Da sottolineare che le **concentrazioni degli elementi sono state volutamente calcolate sul peso secco del passante ai 2 mm (senza scheletro)**. Questo perché così si deve fare quando si misura il Fondo Naturale, altrimenti ci porteremmo a rimorchio una *confounding variable* che vanificherebbe il lavoro.

Serie B				
	Scheletro	Residuo secco 105 °C (TQ)		Be, mg/kg secco sul passante ai 2 mm
1	108	81		2,58
2	210	81		2,03
3	234	75		1,7
4	113	79		2,25
5	83	75		2,4
6	134	79		1,62
7	114	81		2,48
8	131	79		2,19
9	177	81		1,7
10	172	80		2,29
11	173	76		2,18
12	145	78		2,11
13	209	81		2,28
14	210	86		1,65
15	170	81		2,17
16	330	84		1,94
17	253	86		1,74
18	164	87		1,56
19	159	81		2,38
20	132	80		2,76
21	140	76		2,09
22	255	87		1,48
23	183	84		1,1
24	361	89		0,63
25	188	81		1,97
26	137	81		2,09
27	173	87		1,81
28	234	83		2,22
29	238	86		1,44
30	114	81		2,03

**Serie  
C**

	Scheletro	Residuo secco 105 °C (TQ)		Be, mg/kg secco sul passante ai 2 mm
1	228	79		2,98
2	193	85		1,61
3	207	70		1,51
4	106	61		2,68
5	70	76		3,44
6	185	84		0,98
7	125	83		3,54
8	125	82		2,29
9	131	87		1,27
10	180	87		1,71
11	200	75		2,38
12	332	87		1,5
13	190	81		2,22
14	172	89		1,57
15	195	87		1,12
16	192	86		1,61
17	225	88		1,29
18	142	89		1,52
19	155	88		2,13
20	173	84		3,02
21	150	86		1,41
22	203	91		1,38
23	234	86		1,17
24	369	91		0,63
25	352	87		1,39
26	167	86		1,8
27	138	90		1,51
28	182	89		1,47
29	225	88		1,29
30	240	90		1,45

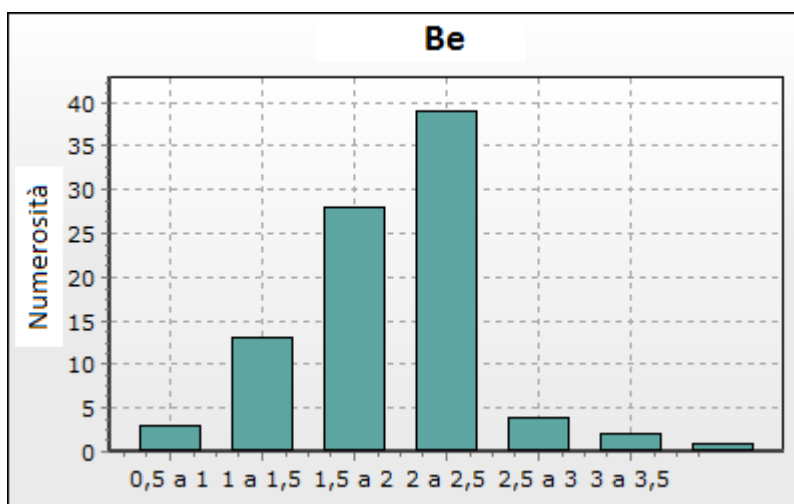
Tre livelli, tre popolazioni di numeri: occorre vedere se appartengono a distribuzioni diverse o se è possibile considerarli tutti della stessa popolazione. L'Analisi della Varianza tra i tre gruppi ed all'interno dei medesimi gruppi può fornire una risposta a questa domanda (Tabella 1).



**Tabella 1.** – Analisi della varianza tra le Serie A, B e C per il Berillio.

Tabella IV: Analisi della varianza tra le serie A1, B1 e C1 per il Berlino.					
	Devianza	Gradi di libertà (GL)	Varianza	Valore di F	F per P = 0,05
Tra i gruppi	1,069	2	0,535	2,095	3,1
Entro i gruppi	22,208	87	0,255		
Possiamo considerare tutti i valori di Be come appartenenti alla stessa popolazione?					SI

A questo punto possiamo utilizzare tutti e 90 i dati sui tre livelli come una cosa sola e procedere nell'elaborazione dei risultati. Occorre una verifica di normalità. In Figura 7 gli istogrammi di numerosità dei reperti.

**Figura 7.** – Distribuzione della frequenza delle misure.

La “campana” di Gauss non è perfetta e chiama test di normalità che sono stati eseguiti con il programma BioStat 2009 e riportati in Tabella 2. Si sono applicati il test Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors di uso generale<sup>6</sup> e i tre test D’Agostino adatti per una numerosità del campione superiore a 50.

**Tabella 2.** – Test di normalità per Be.

	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,038	0,986	Nessuna prova contro normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	0,964	0,335	Accetta Normalità
D'Agostino Curtosi	2,001	0,045	Accetta Normalità
D'Agostino Omnibus	4,932	0,085	Accetta Normalità

<sup>6</sup> Lilliefors H. (1967), On the Kolmogorov-Smirnov test for normality with mean and variance unknown, *Journal of the American Statistical Association*: 62: 399-402.

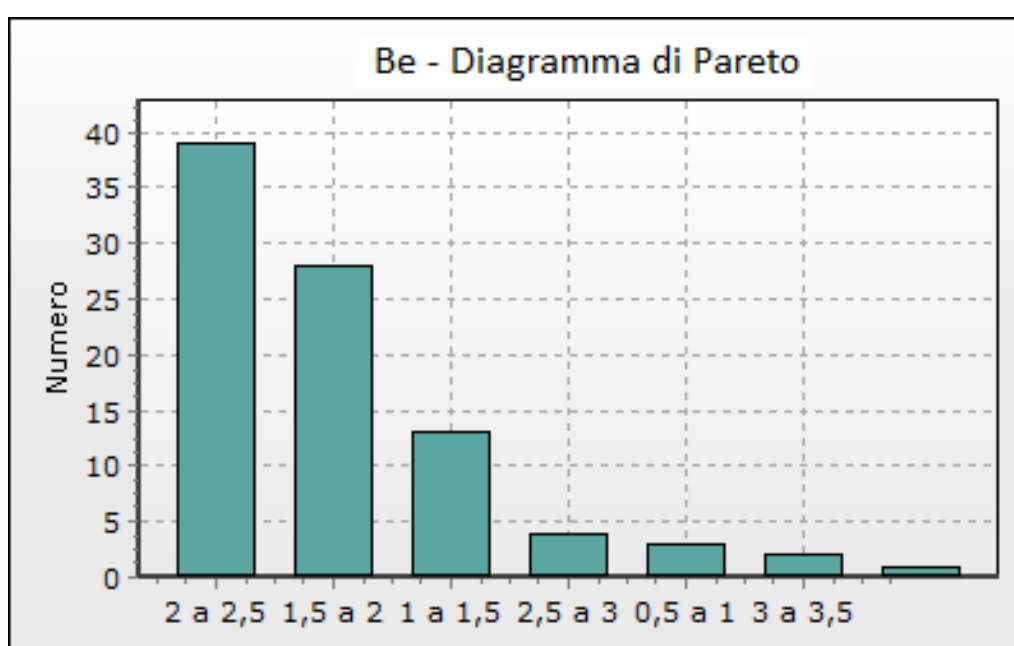
Superato il test di normalità si può procedere con la statistica descrittiva.

In Tabella 3 la media ed alcuni indicatori di dispersione della popolazione di misure del Be.

**Tabella 3.** – Be nelle Serie A, B e C. Statistica descrittiva dei reperti.

Numero di misure	Media aritmetica	Deviazione standard	Minimo	Massimo
90	1,94	0,51	0,63	3,54

Il diagramma di Pareto può essere utile a fornire un quadro di sintesi dei reperti (Figura 8).



**Figura 8.** – Diagramma di Pareto per il Berillio.

Come si vede, il numero di reperti più abbondante sta tra 2 e 2,5 mg/kg di peso secco.

Per finire si deve procedere al calcolo **del 95° percentile**<sup>7</sup> che, come indicato dal *Protocollo Operativo per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei siti di interesse nazionale* prodotto dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici e dall'Istituto Superiore di Sanità stampato nel giugno 2006, **esprime il valore del Fondo Naturale**.

Per il Berillio nell'area destinata ai Pozzi Sant'Elia 1 e Cerro Falcone 7, **il valore del Fondo Naturale è 2,72 mg/kg secco**. Questo supera la CSC di legge che, in Colonna A, è stabilita in 2,00 mg/kg secco.

<sup>7</sup> Il calcolo è stato effettuato con la funzione Excel. Per n = 90: " =INC.PERCENTILE(A1:A90;0,95)"

## Co

Di seguito i reperti relativi al tenore in Cobalto nei campioni esaminati.

	Serie A	Serie B	Serie C
	mg/kg secco		
1	19,74	21,3	16,84
2	18,43	20,25	18,59
3	19,28	19,58	18,92
4	18,1	19,17	20,13
5	20,81	21,81	19,35
6	17,44	15,01	14,72
7	25	19,19	21,71
8	23,34	18,41	19,43
9	21,88	17,01	10,7
10	21,84	21,74	18,29
11	20,61	19,35	16,25
12	18,63	19,88	14,82
13	19,89	18,96	18,52
14	20,32	16,46	16,91
15	16,79	16,87	18,63
16	16,78	16,42	17,33
17	24,42	24,1	20,65
18	24,23	15,55	16,32
19	21,61	20,21	15,38
20	25,09	25,35	25,39
21	17,99	19,77	20
22	17,75	17,45	15,06
23	17,38	13,46	18,28
24	19,14	4,23	4,44
25	18,04	17,24	14,04
26	17,56	19,7	15,61
27	19,38	15,72	8,7
28	18,63	19,58	14,67
29	21,63	18,37	18,06
30	22,38	22,57	23,68

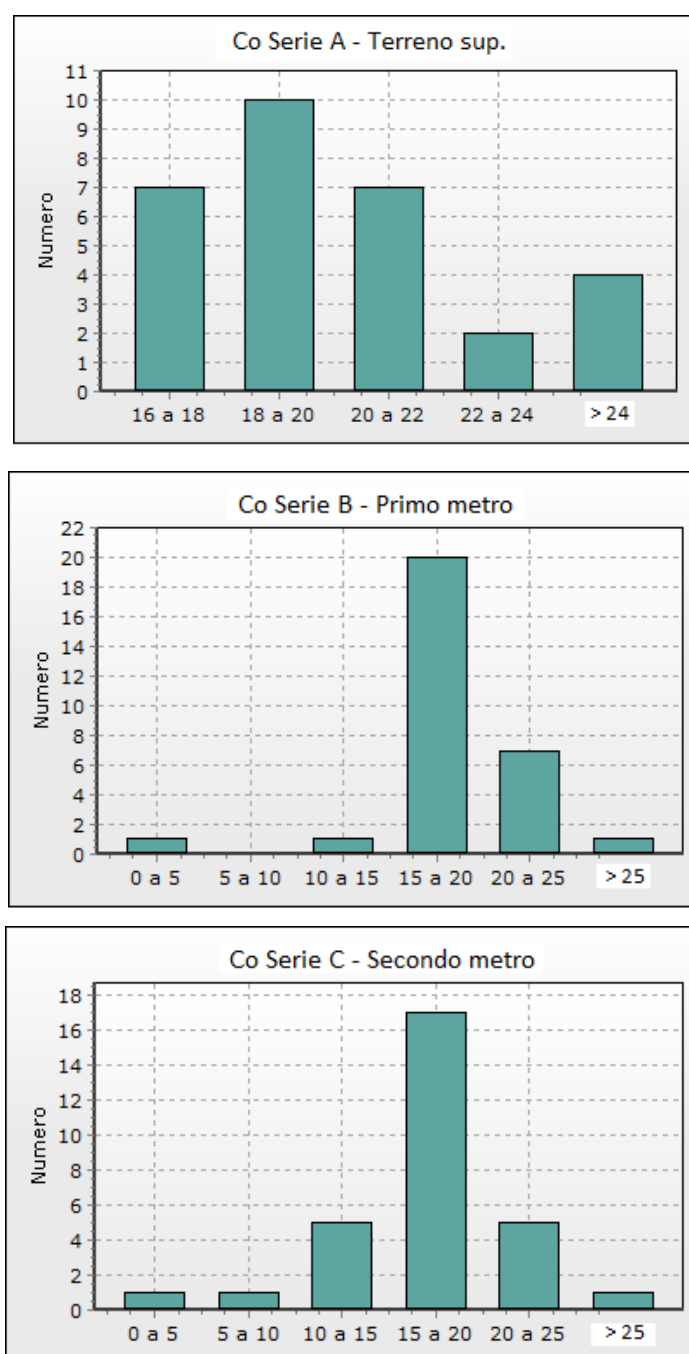


L'analisi della Varianza (Tabella 4) evidenzia come i tre gruppi appartengono a popolazioni statisticamente distinguibili.

**Tabella 4.** – Analisi della varianza tra le Serie A, B e C per il Cobalto.

	Devianza	Gradi di libertà (GL)	Varianza	Valore di F	F per P = 0,05
Tra i gruppi	143,398	2	71,699	5,714	3,1
Entro i gruppi	1091,681	87	12,548		

Nei tre gruppi la distribuzione delle frequenze delle misure di concentrazione del Cobalto mostra una netta differenza tra i reperti della Serie A e quelli delle altre due serie (Figura 9).



**Figura 9.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione del Cobalto nelle tre serie.

La normalità è accettata per tutte e tre le serie, impiegando il test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors di uso generale e il test Shapiro-Wilk che è adatto quando la popolazione di numeri è inferiore a 50, come nel caso in esame.

**Tabella 5.** – Test di normalità per Co.

Serie A	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,119	0,347	Nessuna prova contro Normalità
Shapiro-Wilk W	0,927	0,041	Accetta Normalità

Serie B	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,092	0,750	Nessuna prova contro Normalità
Shapiro-Wilk W	0,868	0,001	Accetta Normalità

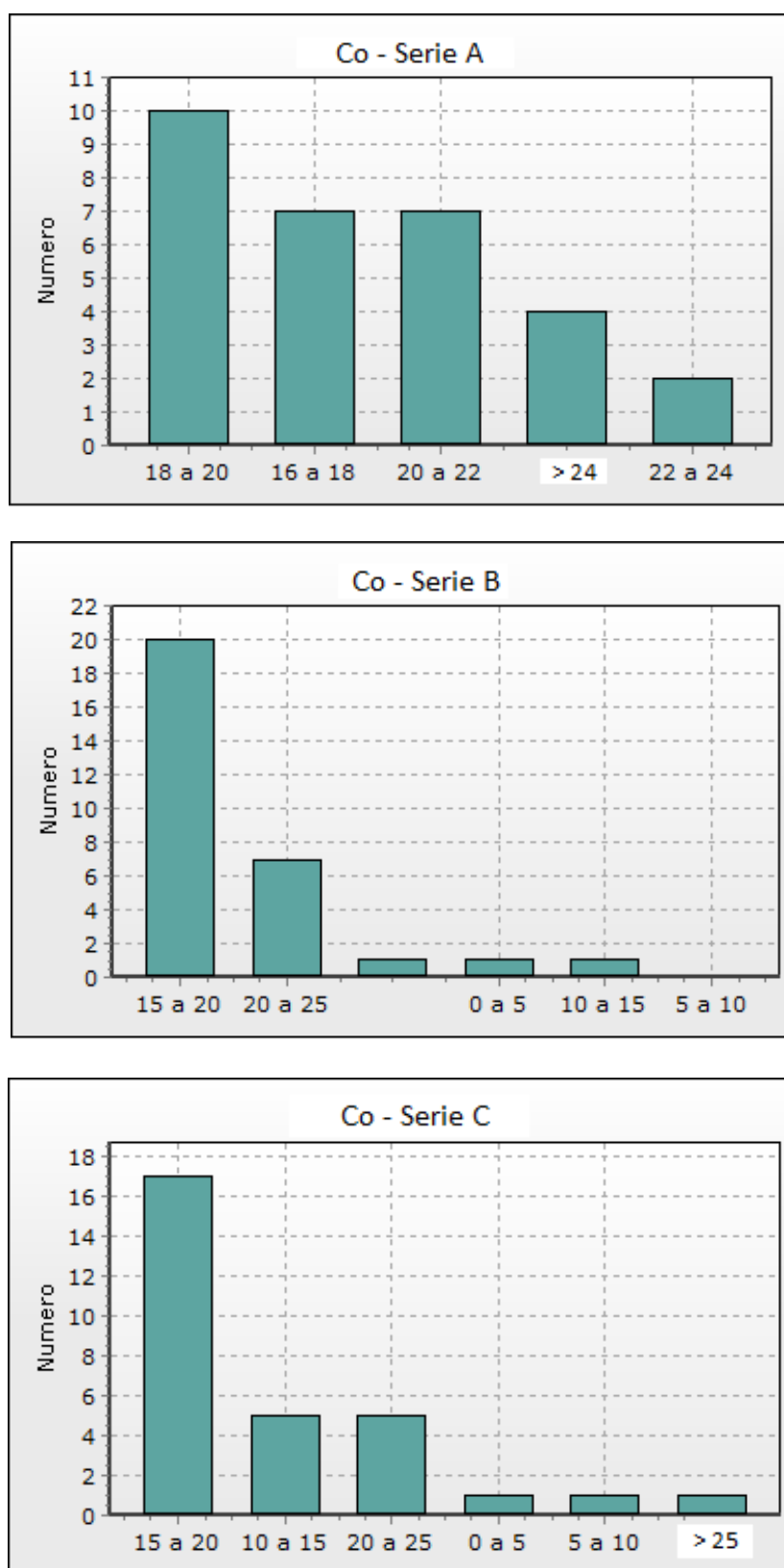
Serie C	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,116	0,381	Nessuna prova contro Normalità
Shapiro-Wilk W	0,932	0,057	Accetta Normalità

Superato il test di normalità, si può procedere con la statistica descrittiva. In Figura 10 il diagramma di Pareto che mostra la distribuzione delle frequenze di valori ordinate per il verso decrescente.

In Tabella 6 la media ed altri elementi di statistica descrittiva della popolazione di misure del Co nelle tre serie, dove si nota lo stacco tra la media del suolo superficiale (Serie A) e le altre.

**Tabella 6.** – Tendenza centrale ed indicatori di dispersione delle misure di Co.

	Numero di misure	Media aritmetica	Deviazione standard	Minimo	Massimo
Serie A	30	20,13	2,51	16,68	25,09
Serie B	30	15,97	3,77	4,23	25,35
Serie C	30	17,05	4,14	4,44	25,39



**Figura 10.** – Diagramma di Pareto per il Cobalto nelle tre serie esaminate.

Come si vede, la classe più frequente è quella di poco sotto i 20 mg/kg di peso secco.

Il 95° percentile nelle tre serie è come segue:

Serie A, suolo di superficie: 24,74 mg/kg secco;



Serie B, primo metro dopo i primi 10 centimetri: 23,41 mg/kg secco;

Serie C, secondo metro sino a contatto con la roccia: 22,79 mg/kg secco.

Se si calcola il 95° percentile su tutti e 90 i dati, si ottiene 24,33 mg/kg secco, valore che non si discosta significativamente da quelli di ogni singolo livello.

Pertanto, si può adottare questo come valore unico, pari a **24,33 mg/kg secco** per il **fondo Naturale del Cobalto nel sito di Sant’Elia**. Questo supera la CSC di legge che, in Colonna A, è stabilita in 20 mg/kg secco.

## Sn

Ed ecco lo Stagno, valore che quasi sempre risulta anomalo forse perché il valore della CSC non doveva essere fissato a 1 mg/kg. Questo perché quasi sempre si incorre in superamenti anche in siti non contaminati. Ad esempio ARPA Veneto in un recente studio sui suoli nell’Alto Vicentino, trova Sn con un valore minimo di 1,2 e massimo di 7,2 mg/kg secco su 50 punti esaminati<sup>8</sup>. Resta il fatto che i continui esuberi richiedono, in osservanza della Legge, la misura del Fondo Naturale.

	Serie A	Serie B	Serie C
	mg/kg secco		
1	1,63	1,79	1,55
2	1,38	1,27	0,99
3	1,08	1,04	1,01
4	1,24	1,35	1,34
5	1,16	1,09	1,61
6	1,05	0,69	0,49
7	0,95	1,13	1,83
8	1,28	1,04	0,91
9	1,09	0,97	0,69
10	1,15	0,97	0,85
11	1,7	1,33	1,25
12	1,05	0,94	0,75
13	1,1	1,14	1,11
14	0,9	1,01	0,97
15	1,2	1,2	0,62
16	0,98	1,19	0,99

<sup>8</sup> ARPAV (2007) Determinazione del contenuto in metalli pesanti nei suoli di alcuni comuni dell’alto vicentino; Marzo 2006 – Ottobre 2007. Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto. Dip. Prov. Di Treviso. Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti.

Sn, segue

	Serie A	Serie B	Serie C
17	1,16	0,94	1,16
18	1,91	1,08	0,82
19	1,32	1,19	1,07
20	1	1,27	1,69
21	1,44	1,98	0,82
22	0,95	0,67	0,63
23	0,81	<b>82,01</b>	1,31
24	1,13	0,31	0,32
25	1,13	0,86	0,77
26	1,21	0,93	0,96
27	0,91	1,33	0,93
28	0,99	1,17	0,86
29	1,02	0,66	0,65
30	0,71	0,90	0,66

Il valore evidenziato in blu, in B23, è da considerare un *outlier* a tutti gli effetti. E' stato scartato. Allo scopo si è impiegato il test di Rosner, suggerito dall' US-EPA<sup>9</sup>, che si basa:

- sul rapporto tra la distanza dell'ipotetico *outlier* (82,01) dalla media (1,97, calcolata con le 90 misure) sulla deviazione standard (8,54 con n=90) che vale, nello specifico 9,37;
- sul valore critico di  $\lambda_r$  per  $P = 0,05$  (significatività statistica) tratto dalle tavole che seguono, preso in corrispondenza del numero di *outlier* (1) e del numero di dati disponibili (90), che è 3,35.

Il processo, nel caso di più *outlier*, è iterativo, sino ad un massimo di 10. Per lo Stagno si ferma qui.

L'analisi della varianza dà un valore di F di 1,011 che permette di considerare gli 89 valori rimasti come appartenenti alla stessa popolazione di misure. Popolazione di misure che risulta essere distribuita approssimando bene la curva di Gauss, come si vede in Figura 11.

<sup>9</sup> US-EPA (2006) *Data Quality Assessment: Statistical Methods for Practitioners*. EPA QA/G-9S. U.S. Environmental Protection Agency, 1200 Pennsylvania Avenue, NW Washington, DC 20460.

TABLE A-6. APPROXIMATE CRITICAL VALUES  $\lambda_r$  FOR ROSNER'S TEST

$n$	$r$	$\alpha$	
		0.05	0.01
25	1	2.82	3.14
	2	2.80	3.11
	3	2.78	3.09
	4	2.76	3.06
	5	2.73	3.03
	10	2.59	2.85
26	1	2.84	3.16
	2	2.82	3.14
	3	2.80	3.11
	4	2.78	3.09
	5	2.76	3.06
	10	2.62	2.89
27	1	2.86	3.18
	2	2.84	3.16
	3	2.82	3.14
	4	2.80	3.11
	5	2.78	3.09
	10	2.65	2.93
28	1	2.88	3.20
	2	2.86	3.18
	3	2.84	3.16
	4	2.82	3.14
	5	2.80	3.11
	10	2.68	2.97
29	1	2.89	3.22
	2	2.88	3.20
	3	2.86	3.18
	4	2.84	3.16
	5	2.82	3.14
	10	2.71	3.00
30	1	2.91	3.24
	2	2.89	3.22
	3	2.88	3.20
	4	2.86	3.18
	5	2.84	3.16
	10	2.73	3.03
31	1	2.92	3.25
	2	2.91	3.24
	3	2.89	3.22
	4	2.88	3.20
	5	2.86	3.18
	10	2.76	3.06

$n$	$r$	$\alpha$	
		0.05	0.01
32	1	2.94	3.27
	2	2.92	3.25
	3	2.91	3.24
	4	2.89	3.22
	5	2.88	3.20
	10	2.78	3.09
33	1	2.95	3.29
	2	2.94	3.27
	3	2.92	3.25
	4	2.91	3.24
	5	2.89	3.22
	10	2.80	3.11
34	1	2.97	3.30
	2	2.95	3.29
	3	2.94	3.27
	4	2.92	3.25
	5	2.91	3.24
	10	2.82	3.14
35	1	2.98	3.32
	2	2.97	3.30
	3	2.95	3.29
	4	2.94	3.27
	5	2.92	3.25
	10	2.84	3.16
36	1	2.99	3.33
	2	2.98	3.32
	3	2.97	3.30
	4	2.95	3.29
	5	2.94	3.27
	10	2.86	3.18
37	1	3.00	3.34
	2	2.99	3.33
	3	2.98	3.32
	4	2.97	3.30
	5	2.95	3.29
	10	2.88	3.20
38	1	3.01	3.36
	2	3.00	3.34
	3	2.99	3.33
	4	2.98	3.32
	5	2.97	3.30
	10	2.91	3.22

$n$	$r$	$\alpha$	
		0.05	0.01
39	1	3.03	3.37
	2	3.01	3.36
	3	3.00	3.34
	4	2.99	3.33
	5	2.98	3.32
	10	2.91	3.24
40	1	3.04	3.38
	2	3.03	3.37
	3	3.01	3.36
	4	3.00	3.34
	5	2.99	3.33
	10	2.92	3.25
41	1	3.05	3.39
	2	3.04	3.38
	3	3.03	3.37
	4	3.01	3.36
	5	3.00	3.34
	10	2.94	3.27
42	1	3.06	3.40
	2	3.05	3.39
	3	3.04	3.38
	4	3.03	3.37
	5	3.01	3.36
	10	2.95	3.29
43	1	3.07	3.41
	2	3.06	3.40
	3	3.05	3.39
	4	3.04	3.38
	5	3.03	3.37
	10	2.97	3.30
44	1	3.08	3.43
	2	3.07	3.41
	3	3.06	3.40
	4	3.05	3.39
	5	3.04	3.38
	10	2.98	3.32
45	1	3.09	3.44
	2	3.08	3.43
	3	3.07	3.41
	4	3.06	3.40
	5	3.05	3.39
	10	2.99	3.33

TABLE A-6. APPROXIMATE CRITICAL VALUES  $\lambda_r$  FOR ROSNER'S TEST (CONT.)

n	r	$\alpha$	
		0.05	0.01
46	1	3.09	3.45
	2	3.09	3.44
	3	3.08	3.43
	4	3.07	3.41
	5	3.06	3.40
	10	3.00	3.34
47	1	3.10	3.46
	2	3.09	3.45
	3	3.09	3.44
	4	3.08	3.43
	5	3.07	3.41
	10	3.01	3.36
48	1	3.11	3.46
	2	3.10	3.46
	3	3.09	3.45
	4	3.09	3.44
	5	3.08	3.43
	10	3.03	3.37
49	1	3.12	3.47
	2	3.11	3.46
	3	3.10	3.46
	4	3.09	3.45
	5	3.09	3.44
	10	3.04	3.38
50	1	3.13	3.48
	2	3.12	3.47
	3	3.11	3.46
	4	3.10	3.46
	5	3.09	3.45
	10	3.05	3.39
60	1	3.20	3.56
	2	3.19	3.55
	3	3.19	3.55
	4	3.18	3.54
	5	3.17	3.53
	10	3.14	3.49

n	r	$\alpha$	
		0.05	0.01
70	1	3.26	3.62
	2	3.25	3.62
	3	3.25	3.61
	4	3.24	3.60
	5	3.24	3.60
	10	3.21	3.57
80	1	3.31	3.67
	2	3.30	3.67
	3	3.30	3.66
	4	3.29	3.66
	5	3.29	3.65
	10	3.26	3.63
90	1	3.35	3.72
	2	3.34	3.71
	3	3.34	3.71
	4	3.34	3.70
	5	3.33	3.70
	10	3.31	3.68
100	1	3.38	3.75
	2	3.38	3.75
	3	3.38	3.75
	4	3.37	3.74
	5	3.37	3.74
	10	3.35	3.72
150	1	3.52	3.89
	2	3.51	3.89
	3	3.51	3.89
	4	3.51	3.88
	5	3.51	3.88
	10	3.50	3.87
200	1	3.61	3.98
	2	3.60	3.98
	3	3.60	3.97
	4	3.60	3.97
	5	3.60	3.97
	10	3.59	3.96

n	r	$\alpha$	
		0.05	0.01
250	1	3.67	4.04
	5	3.67	4.04
	10	3.66	4.03
300	1	3.72	4.09
	5	3.72	4.09
	10	3.71	4.09
350	1	3.77	4.14
	5	3.76	4.13
	10	3.76	4.13
400	1	3.80	4.17
	5	3.80	4.17
	10	3.80	4.16
450	1	3.84	4.20
	5	3.83	4.20
	10	3.83	4.20
500	1	3.86	4.23
	5	3.86	4.23
	10	3.86	4.22

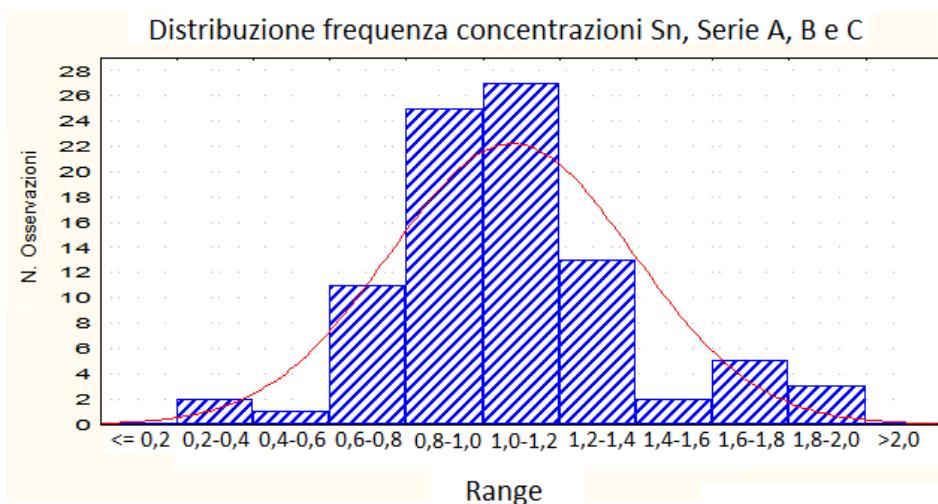


Figura 11. – I reperi dello stagno (n = 89) in curva di distribuzione normale.



I test di normalità, necessari anche a verificare l'applicabilità del test di Rosner, sono nello specchio che segue.

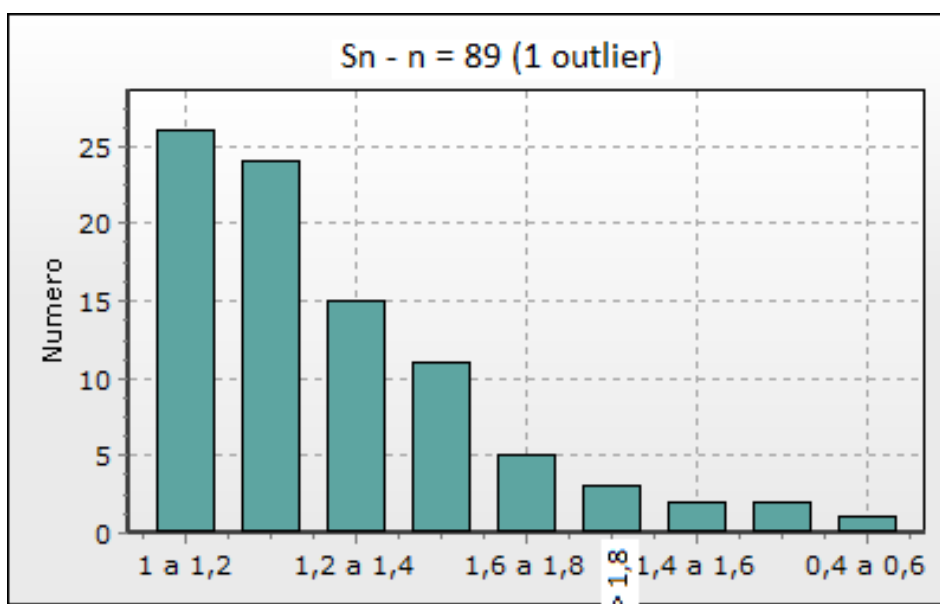
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,0385	0,987	Nessuna prova contro normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	1,872	0,061	Accetta Normalità
D'Agostino Curtosi	1,571	0,116	Accetta Normalità
D'Agostino Omnibus	5,973	0,050	Accetta Normalità

Le statistiche descrittive sono in Tabella 7.

**Tabella 7.** – Tendenza centrale ed indicatori di dispersione delle misure di Sn.

Numero di misure	Media aritmetica	Deviazione standard	Minimo	Massimo
89	1,08	0,32	0,31	1,98

In Figura 12 gli istogrammi di Pareto.



**Figura 12.** – Diagramma di Pareto per lo Stagno.

Da osservare come la classe da 1,0 a 1,2 mg/kg secco di Stagno sia la più frequente. Il limite di legge in Colonna A è 1 mg/kg secco.

A questo punto si può procedere al calcolo del 95° percentile che vale, sulla base delle 89 misure accertate, **1,70 mg/kg di suolo secco che è il Fondo Naturale per lo Sn**. Questo supera la CSC di legge che, in Colonna A, è stabilita in 1 mg/kg secco.

## Cd

Il Cadmio ha dato i risultati di cui allo specchio che segue.

		Serie A	Serie B	Serie C
		mg/kg secco		
1		0,58	0,56	0,78
2		0,46	0,25	0,25
3		0,6	0,26	0,25
4		0,57	0,56	0,67
5		0,46	0,33	0,32
6		0,35	0,23	0,25
7		0,48	0,34	0,34
8		0,35	0,35	0,34
9		0,33	0,24	0,35
10		0,34	0,36	0,24
11		0,48	0,36	0,25
12		0,58	0,58	0,75
13		0,55	0,76	0,74
14		0,45	0,25	0,24
15		0,6	0,48	0,50
16		0,56	0,90	0,62
17		0,39	0,27	0,26
18		0,38	0,24	0,23
19		0,36	0,48	0,36
20		0,5	0,35	0,36
21		0,36	0,35	0,24
22		0,36	0,27	0,25
23		0,35	0,37	0,26
24		0,34	0,31	0,32
25		0,45	0,49	0,62
26		0,44	0,46	0,24
27		0,46	0,60	0,70
28		0,37	0,39	0,12
29		0,38	0,13	0,13
30		0,47	0,34	0,26

L'analisi della Varianza (Tabella 8) dà un valore di F ben al di sotto del valore di significatività statistica.

**Tabella 8.** – Analisi della varianza tra le Serie A, B e C per il Cadmio.

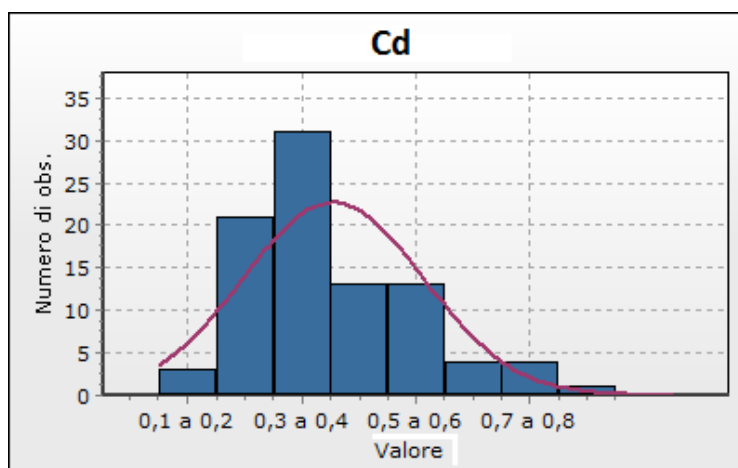
	Devianza	Gradi di libertà (GL)	Varianza	Valore di F	F per P = 0,05
Tra i gruppi	0,078	2	0,039	1,6	3,1
Entro i gruppi	2,155	87	0,024		

Questo fatto autorizza a procedere considerando le misure tutte appartenenti alla stessa popolazione di numeri.

I test di normalità sono nello specchio che segue:

n = 90	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0	1	Nessuna prova contro normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	2,909	0,0036	Accetta Normalità
D'Agostino Curtosi	0,840	0,401	Accetta Normalità
D'Agostino Omnibus	9,168	0,010	Accetta Normalità

L'ipotesi di Normalità è accettata.

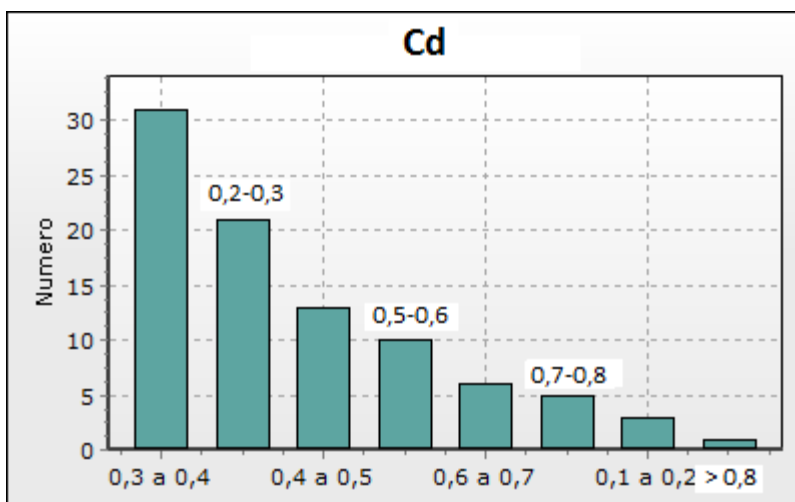


**Figura 13.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione del Cadmio nelle tre serie.

Le statistiche descrittive sono in Tabella 9 e in Figura 14 il diagramma di Pareto.

**Tabella 9.** – Tendenza centrale ed indicatori di dispersione delle misure di Cd.

Numero di misure	Media aritmetica	Deviazione standard	Minimo	Massimo
90	0,40	0,16	0,12	0,90



**Figura 14.** – Diagramma di Pareto per Cd.

Il valore più frequente si trova tra 0,3 e 0,4 mg/kg secco che con la classe 0,2÷0,3 supera il 50% dei reperti.

A questo punto si può procedere al calcolo del 95° percentile che vale, sulla base delle 90 misure ricavate dai tre livelli esaminati, **0,72 mg/kg di suolo secco**. Questo è il valore del **Fondo Naturale per il Cd**, che si mantiene entro la CSC di legge, pari a 2 mg/kg secco.



## Cr tot

Il Cromo totale ha dato i risultati di cui allo specchio che segue.

		Serie A	Serie B	Serie C
		mg/kg secco		
1		31,36	32,51	33,68
2		36,87	37,97	33,46
3		33,73	37,86	37,83
4		31,67	32,69	32,44
5		31,21	32,72	35,48
6		32,56	26,56	26,99
7		33,33	33,86	36,57
8		33,84	32,22	35,43
9		32,82	35,24	21,86
10		34,48	33,82	32,93
11		33,94	35,07	32,50
12		27,94	29,24	<b>16,47</b>
13		32,04	32,87	33,33
14		32,73	30,38	32,61
15		31,18	27,71	27,33
16		29,37	26,87	28,47
17		37,28	33,47	32,26
18		30,61	26,32	25,64
19		34,81	35,67	34,32
20		33,88	39,17	45,95
21		34,77	36,05	38,82
22		29,59	29,53	26,35
23		32,44	25,70	30,03
24		33,78	<b>6,26</b>	<b>6,34</b>
25		31,57	28,33	<b>18,52</b>
26		32,93	34,76	31,21
27		31,93	25,39	<b>13,92</b>
28		29,81	35,25	30,56
29		30,53	34,12	32,26
30		32,93	31,60	30,26

L'analisi della Varianza (Tabella 10) dà un valore di F nettamente al di sotto del valore critico.

**Tabella 10.** – Analisi della varianza tra le Serie A, B e C per il Cromo totale.

	Devianza	Gradi di libertà (GL)	Varianza	Valore di F	F per P = 0,05
Tra i gruppi	112,79	2	56,39	1,6	3,1
Entro i gruppi	3040,11	87	34,94		

I test di normalità con le 90 misure sono nello specchio che segue:

	Statistiche di Test	Livello p	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,143	9,386 E-5	Forte prova contro Normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	5,735	9,756 E-9	Rifiuta Normalità
D'Agostino Curtosi	4,549	5,386 E-6	Rifiuta Normalità
D'Agostino Omnibus	53,584	2,314 E-12	Rifiuta Normalità

Il problema sta nella presenza di 5 valori di concentrazione che non raggiungono 20 mg/kg secco. Si trovano, 4 di 5, nel livello 1,01-2,00 m da p.c. e potrebbero essere dovuti al peso relativamente importante che, in questi 5 campioni, potrebbe aver avuto la matrice calcarea su cui poggia il suolo più sciolto. I dati raccolti non sono sufficienti ad approfondire questo aspetto che, in prima approssimazione, potrebbe essere considerato alla stregua dell'effetto prodotto da una variabile non casuale, disturbante in quanto non controllata. La soluzione adottata per superare questo inconveniente è stata quella di verificare se i 5 valori potessero essere trattati come *outlier*.

Il test di Rosner permette di scartare tutti e 5 i valori inferiori a 20 mg/kg secco, come si vede dallo specchio che segue.

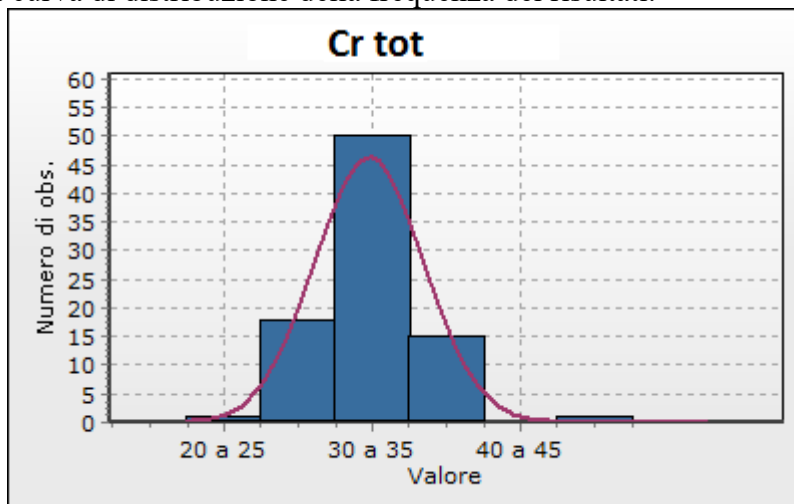
media 4	32,16244		
DS 4	3,937229		
Y5	18,52		
n 86 da 90			
R5	-3,46499	3,46	
$\lambda_r$	P = 0,05	con 5 out	3,33

Procedendo nell'analisi con 85 misure, si ottiene una condizione di Normalità.

**Tabella 11.** – Test di Normalità.

n = 85	Statistiche di Test	Livello p	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,0652	0,499	Nessuna prova contro Normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	0,649	0,516	Accetta Normalità
D'Agostino Curtosi	2,434	0,015	Accetta Normalità

In Figura 15 la curva di distribuzione della frequenza dei risultati.

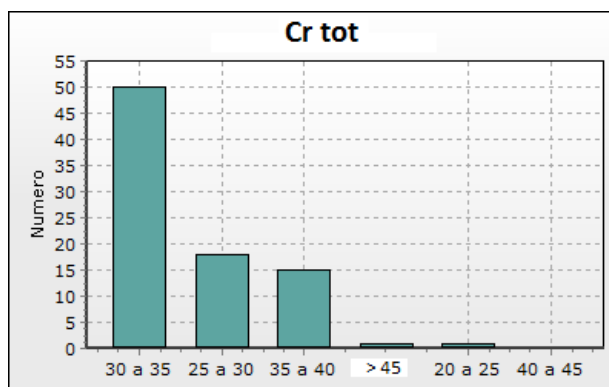
**Figura 15.** – Frequenza delle misure.

La distribuzione dei valori appare regolare. Le statistiche descrittive sono in Tabella 12.

**Tabella 12.** – Tendenza centrale ed indicatori di dispersione delle misure di Cromo totale, Serie B.

Numero di misure	Media aritmetica	Deviazione standard	Minimo	Massimo
85	32,32	3,67	21,86	45,95

Nella figura sotto si vede come oltre la metà dei reperti si collochi nell'intervallo 30÷35 mg/kg secco.

**Figura 16.** – Diagramma di Pareto per il Cromo totale.

A questo punto si può procedere al calcolo del 95° percentile, sulla base delle 85 misure accettate, ricavate dai tre livelli esaminati: **37,85 mg/kg di suolo secco**. Questo è il valore del **Fondo Naturale per il Cromo totale**, valore che si mantiene entro la CSC di legge che, in Colonna A, è stabilita a 150 mg/kg secco.

# Ni

Il Nichel ha dato i risultati di cui allo specchio che segue.

		Serie A	Serie B	Serie C
mg/kg secco				
1		33,68	34,75	44,04
2		41,47	45,57	37,17
3		40,96	41,78	41,61
4		35,07	34,95	33,56
5		35,84	35,99	34,41
6		37,21	33,49	33,13
7		36,9	32,73	34,29
8		35,01	34,52	36,57
9		36,11	42,53	26,47
10		36,78	37,44	42,68
11		40	41,11	40,00
12		34,92	36,26	29,94
13		38,67	45,51	46,91
14		39,5	37,97	38,65
15		37,17	38,55	40,99
16		47,55	37,31	40,84
17		47,56	46,85	43,87
18		35,71	34,69	36,13
19		37,21	40,43	39,05
20		37,64	41,47	45,95
21		38,37	39,53	42,35
22		36,69	40,27	33,88
23		37,08	<b>140,76</b>	39,16
24		38,29	<b>10,95</b>	<b>11,09</b>
25		37,2	34,48	27,78
26		35,13	40,56	37,21
27		37,63	31,44	22,04
28		32,30	37,86	34,23
29		35,62	40,68	38,71
30		35,34	37,25	47,37

Tre *outlier*, indicati in grassetto: B23, B24 e C24. Il primo è apparentemente troppo alto, gli altri due troppo bassi.

Con il test di Rosner, si sono ottenuti i risultati che seguono, dove si vede che si è in presenza di tre *outlier*.

media 0	38,40411		media 1	37,25404		media 2	37,55295	
DS 0	12,45553		DS 1	6,042492		DS 2	5,374766	
y 1	140,76		y 2	10,95		y 3	11,09	
						R 3	-4,92355	4,92
					$\lambda_r$	P = 0,05	con 3 out	3,34

L'analisi della Varianza (Tabella 13), condotta sulle tre serie di 30, 28 e 29 misure, dopo l'eliminazione dei tre valori scartabili, dà un valore di F di 0,3

**Tabella 13.** – Analisi della varianza tra le Serie A, B e C per il Nichel.

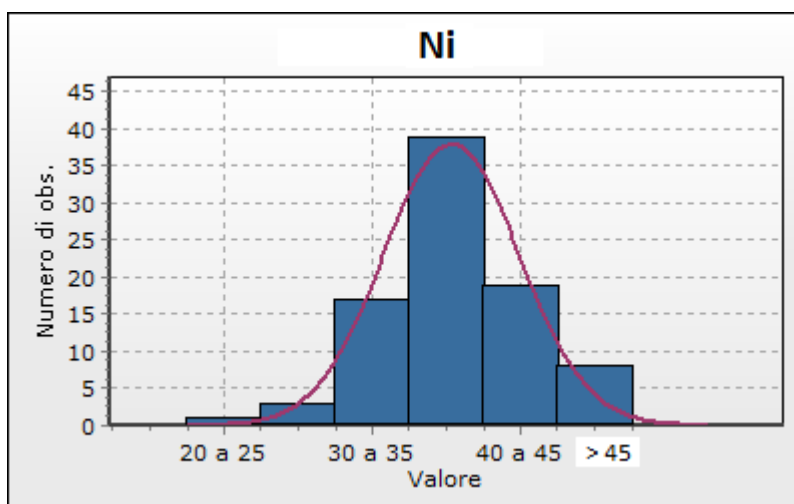
	Devianza	Gradi di libertà (GL)	Varianza	Valore di F	F per P = 0,05
Tra i gruppi	13,50	2	6,75	0,3	3,1
Entro i gruppi	1791	84	21,33		

La distribuzione delle concentrazioni sostiene bene l'ipotesi di Normalità, come si vede nello specchio sotto.

Dimensione del campione	87	Media aritmetica	37,86
		Livello p	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefor	0,065	0,490	Nessuna prova contro Normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	0,790	0,429	Accetta Normalità
D'Agostino Curtosi	2,023	0,043	Accetta Normalità
D'Agostino Omnibus	4,715	0,095	Accetta Normalità

Normalità che è coerente con la grafica in Figura 17.





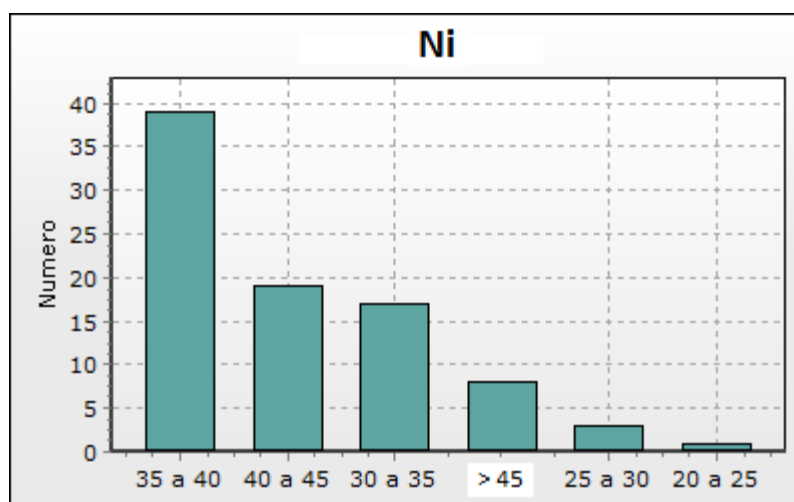
**Figura 17.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione del Nichel.

Nella tabella che segue le statistiche di sintesi ricavate dalla misura della concentrazione del Nichel nei campioni di terreno esaminati.

**Tabella 14.** – Statistiche descrittive per il Nichel.

Conteggio	87
Media	37,86
Deviazione Standard	4,58
Minimo	22,04
Massimo	47,56

Il diagramma di Pareto (Figura 18) mostra che oltre la metà dei valori si colloca nell'intervallo 35-45 mg/kg secco.



**Figura 18.** – Diagramma di

Dopo l'eliminazione degli *outlier* si è proceduto al calcolo del 95° percentile, sulla base delle 87 misure nei tre livelli esaminati: **46,58 mg/kg di suolo secco**. Questo è il valore del **Fondo Naturale per il Nichel**, valore che si mantiene largamente entro la CSC di legge che, in Colonna A, è stabilita a 120 mg/kg secco.

## Pb

Il Piombo ha dato i risultati di cui allo specchio che segue.

		Serie A	Serie B	Serie C
mg/kg secco				
1		31,36	30,27	27,20
2		25,35	18,99	14,87
3		25,3	18,28	16,39
4		30,54	27,06	29,08
5		28,9	28,35	30,11
6		25,58	13,86	12,27
7		32,14	28,22	33,14
8		32,67	28,77	28,57
9		32,82	20,66	12,66
10		31,03	28,99	20,73
11		27,88	24,18	22,50
12		30,27	28,07	20,96
13		27,62	24,02	25,93
14		27,09	22,78	25,36
15		22,78	24,10	17,39
16		20,98	22,39	18,56
17		24,42	21,42	18,06
18		31,89	22,73	17,48
19		32,41	27,35	21,30
20		32,62	33,41	27,81
21		25,18	27,91	17,65
22		26,04	18,79	17,57
23		24,33	35,50	15,67
24		25,9	6,26	4,75
25		24,8	24,63	23,15
26		26,34	26,65	28,81
27		26,23	19,35	23,20
28		28,57	26,11	17,11
29		29,26	14,44	14,19
30		30,62	28,22	19,74

La media aritmetica per il *top soil* è 28,03, che scende a 24,06 nel livello intermedio per finire a 20,74 mg/kg secco nel secondo metro.

Il *trend* discendente è significativo perché l'analisi della varianza tra le tre serie dà un valore di  $F = 13,6$  molto superiore al valore critico per  $P = 0,05$ .

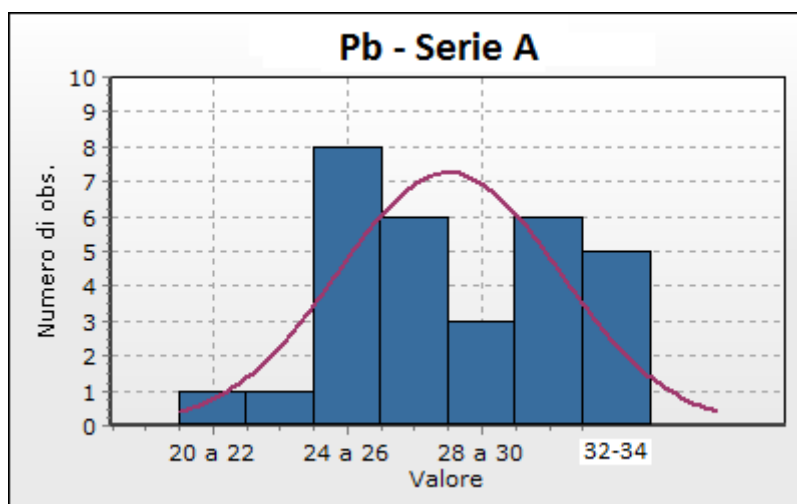
Quindi si dovrà procedere per tre gruppi distinti, uno per ogni serie.

### Pb – Serie A

Si procede alla verifica di Normalità.

Dimensione del campione	30	Media aritmetica	28,03
		Livello p	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,129	0,228	Nessuna prova contro Normalità
Shapiro-Wilk W	0,946	0,130	Accetta Normalità

La popolazione di misure accetta la Normalità con una distribuzione di frequenza dei valori riportata in Figura 19.



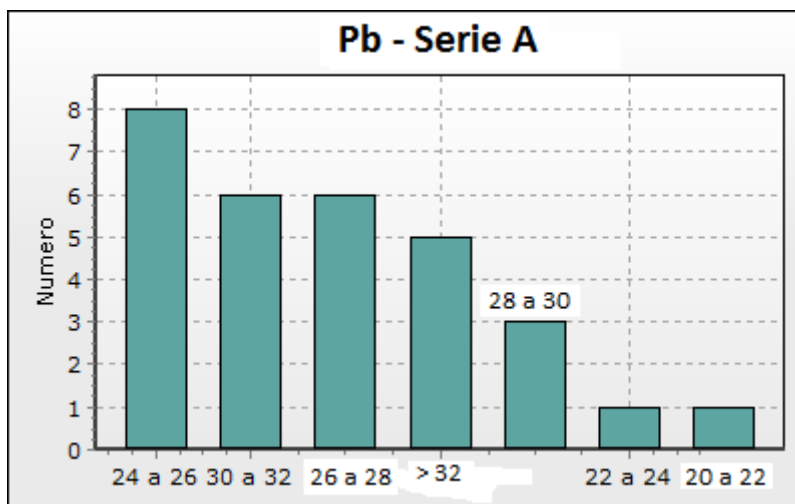
**Figura 19.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione del Piombo nel *top soil*.

Nella Tabella 15 le statistiche di base.

**Tabella 15.** – Statistiche descrittive per il Piombo, *top soil*.

Conteggio	30
Media	28,03
Deviazione Standard	3,30
Minimo	20,98
Massimo	32,82

La classe di misure più frequente è la 24÷26 mg/kg secco. Due terzi delle misure si collocano nell'intervallo 26÷32 mg/kg (Figura 20).



**Figura 20.** – Frequenza delle classi di concentrazioni di Piombo nel *top soil*.

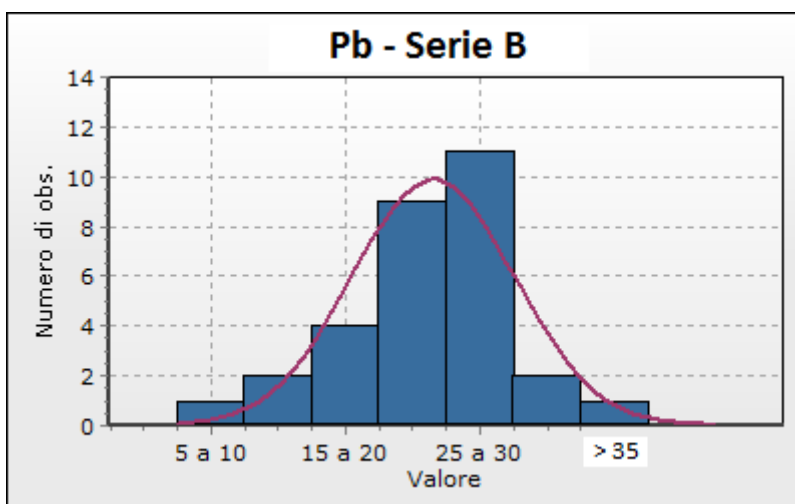
Si può procedere al calcolo del 95° percentile che, per il Piombo nel *top soil* del sito in esame, è **32,64 mg/kg secco**. Il valore del Fondo Naturale così ottenuto non raggiunge la CSC di legge, che è fissata a 100 mg/kg s.s.

### Pb – Serie B

Si procede alla verifica di Normalità.

Dimensione del campione	30	Media aritmetica	24,06
		Livello p	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,086	0,8254	Nessuna prova contro Normalità
Shapiro-Wilk W	0,951	0,1841	Accetta Normalità

La popolazione di misure accetta la Normalità ed approssima bene la curva di Gauss (Figura 21).



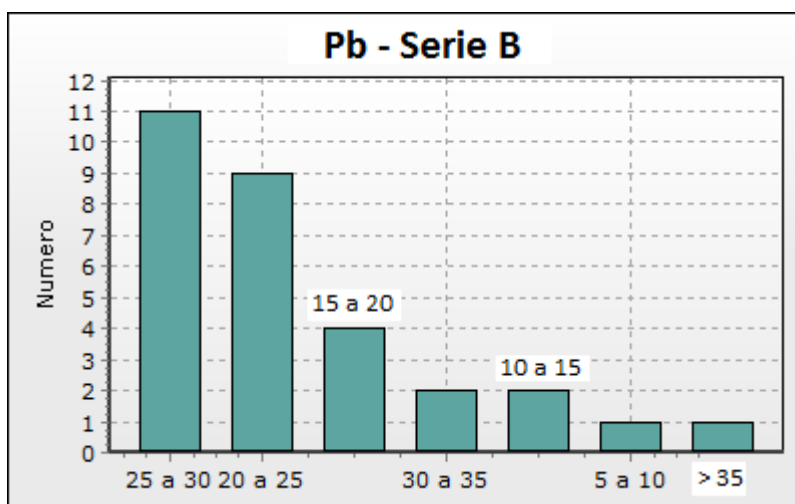
**Figura 21.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione del Piombo nel secondo livello (0,11÷1,00 m).

Nella Tabella 16 le statistiche di base.

**Tabella 16.** – Statistiche descrittive per il Piombo, secondo livello.

Conteggio	30
Media	24,06
Deviazione Standard	6,06
Minimo	6,26
Massimo	35,50

La classe di misure più frequente è la 25÷30 mg/kg secco. Due terzi delle misure si collocano nell'intervallo 20÷30 mg/kg (Figura 22).



**Figura 22.** – Frequenza delle classi di concentrazioni di Piombo nel secondo livello.

Si può procedere al calcolo del 95° percentile che, per il Piombo nel livello 0,11÷1,00 m del sito in esame, è **31,10 mg/kg secco**. Il valore del Fondo Naturale così ottenuto non raggiunge la CSC di legge, che è fissata a 100 mg/kg s.s.

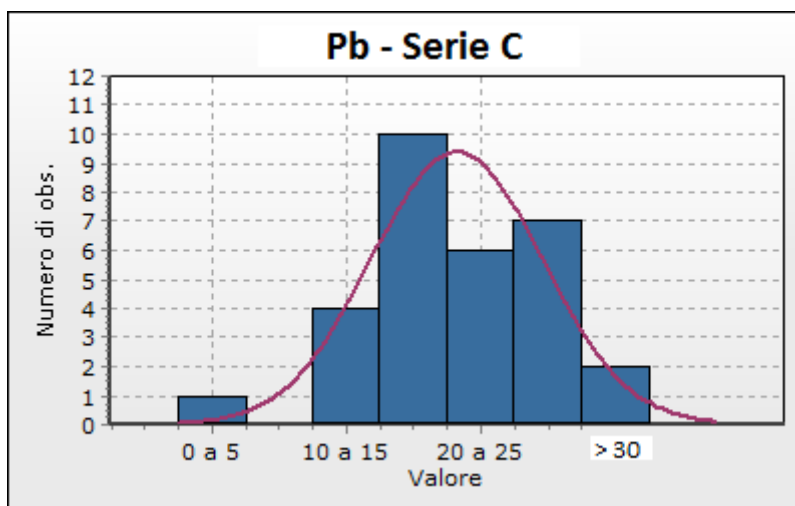


### Pb – Serie C

Si procede alla verifica di Normalità.

Dimensione del campione	30	Media aritmetica	20,74
		Livello p	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,101	0,611	Nessuna prova contro Normalità
Shapiro-Wilk W	0,975	0,680	Accetta Normalità

La popolazione di misure accetta la Normalità ed approssima bene la curva di Gauss (Figura 23).



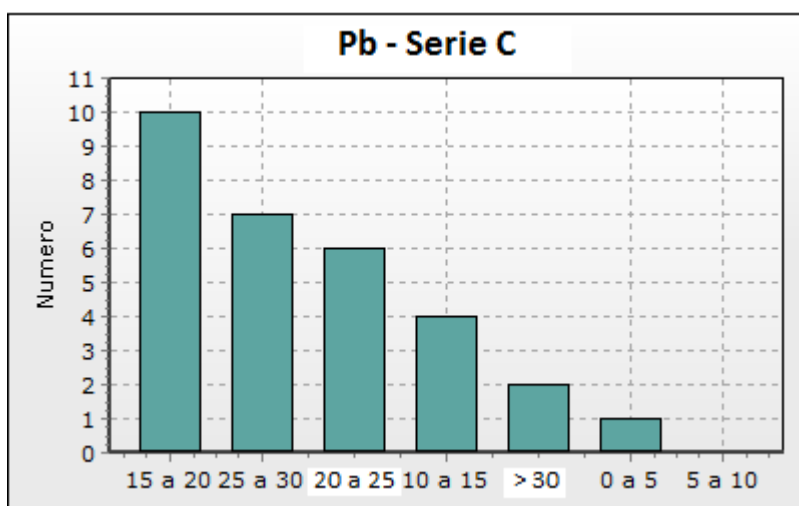
**Figura 23.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione del Piombo nel secondo metro (terzo livello, 1,01÷2,00 m).

Nella Tabella 17 le statistiche di base.

**Tabella 17.** – Statistiche descrittive per il Piombo, secondo livello.

Conteggio	30
Media	20,74
Deviazione Standard	6,37
Minimo	4,75
Massimo	33,14

La classe di misure più frequente è la 15÷20 mg/kg secco (Figura 24).



**Figura 24.** – Frequenza delle classi di concentrazioni di Piombo nel secondo livello.

Si può procedere al calcolo del 95° percentile che, per il Piombo nel livello 1,01÷2,00 m del sito in esame, è **29,64 mg/kg secco**. Il valore del Fondo Naturale così ottenuto non raggiunge la CSC di legge, che è fissata a 100 mg/kg s.s.

# Cu

Il Rame.

		Serie A	Serie B	Serie C
		mg/kg secco		
1		41,81	39,24	51,81
2		44,93	41,77	40,89
3		46,99	40,47	40,35
4		41,86	39,46	35,79
5		40,46	39,26	35,48
6		38,37	31,18	30,67
7		42,86	36,12	33,14
8		40,84	40,28	37,71
9		37,2	38,88	27,62
10		37,93	36,23	39,02
11		42,42	47,16	50,00
12		47,73	46,78	68,86
13		48,62	54,36	55,56
14		47,4	37,97	33,82
15		44,36	42,17	45,96
16		41,96	52,24	45,79
17		50,13	52,21	49,03
18		38,27	38,28	26,81
19		38,42	35,67	34,32
20		37,64	36,87	36,28
21		35,97	39,53	36,47
22		36,69	34,90	35,13
23		39,4	<b>574,05</b>	44,39
24		43,92	17,21	17,43
25		46,22	45,57	50,93
26		46,1	42,87	45,62
27		44,47	52,00	63,81
28		39,75	39,16	29,34
29		39,44	39,37	41,29
30		38,87	37,25	61,84

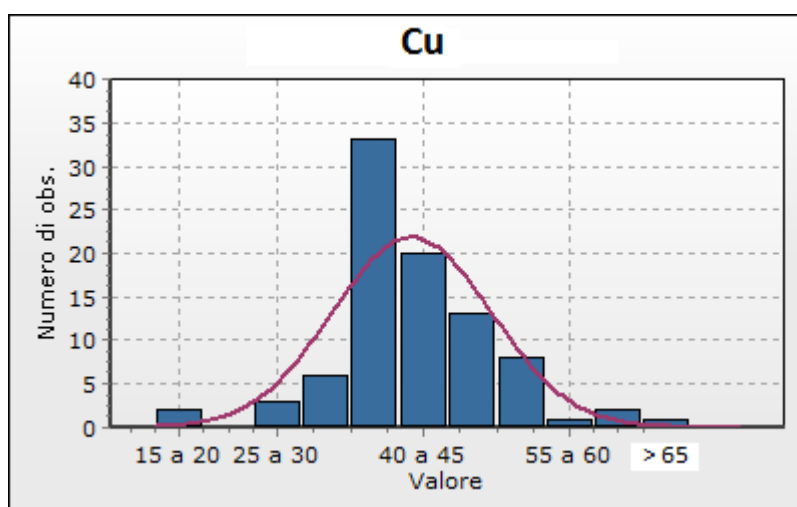
Un *outlier*: il test di Rosner mostra un valore dello scarto con la media in rapporto alla Deviazione Standard ( $R_0$ ) ampiamente superiore al valore critico di  $\lambda_r$ .

media 0	42,27	
DS 0	57,73	
y 1	574,5	
$R_1$	9,28	
$\lambda_p$ per $P = 0,05$	con 1 <i>outlier</i> e 90 misure	3,35

L'analisi della varianza, eliminato l'*outlier*, fornisce un valore di  $F = 0,27$  ben al di sotto del valore critico per  $P = 0,05$  (3,1).

La distribuzione dei reperti è vicina alla curva di Gauss (Figura 25) e supera 4 dei 5 test di Normalità, come mostrato nello specchio che segue.

Dimensione del campione	89	Media aritmetica	41,36
		Livello p	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,090	0,070	Prova indicativa contro Normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	1,218	0,223	Accetta Normalità
D'Agostino Curtosi	2,863	0,004	Accetta Normalità
D'Agostino Omnibus	9,679	0,008	Accetta Normalità

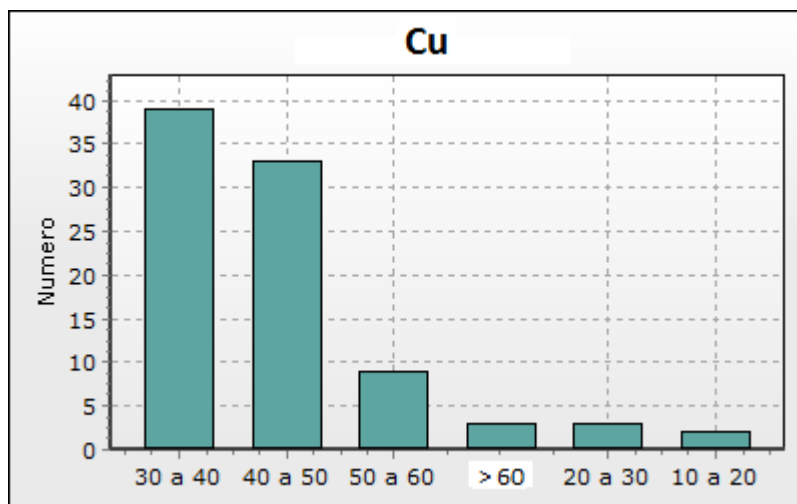


**Figura 25.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione del Rame.

In Tabella 18 la media aritmetica ed alcuni indicatori di dispersion. In Figura 26 le classi di concentrazione di Rame nel terreno, ordinate nel verso decrescente.

**Tabella 18.** – Statistiche descrittive per il Rame.

Conteggio	89
Media	41,36
Deviazione Standard	8,14
Minimo	17,21
Massimo	68,86



**Figura 26.** – Distribuzione della frequenza delle classi di concentrazione del Rame.

Come si vede, la maggior parte dei reperti si colloca tra 30 e 50 mg/kg secco.

Si può procedere al calcolo del 95° percentile, che dà **53,51 mg/kg di suolo secco**. Questo è il Fondo Naturale del Rame nel sito esaminato. CSC = 120 mg/kg secco.

# Tl

Il Tallio.

		Serie A	Serie B	Serie C
		mg/kg secco		
1		1,63	1,12	1,04
2		0,69	0,51	0,37
3		0,36	0,26	0,25
4		0,45	0,68	0,67
5		0,35	0,33	0,65
6		0,23	0,12	0,12
7		0,24	0,34	0,80
8		0,35	0,23	0,23
9		0,22	0,12	0,12
10		0,23	0,12	0,12
11		0,48	0,24	0,25
12		0,23	0,12	0,15
13		0,33	0,25	0,25
14		0,11	0,25	0,12
15		0,24	0,36	0,12
16		0,14	0,30	0,12
17		0,13	0,13	0,13
18		0,13	0,12	0,12
19		0,12	0,24	0,12
20		0,13	0,23	0,36
21		0,36	0,12	0,12
22		0,12	0,13	0,13
23		0,12	0,12	0,13
24		0,11	0,16	0,16
25		0,23	0,12	0,15
26		0,11	0,12	0,12
27		0,11	0,12	0,23
28		0,25	0,13	0,12
29		0,13	0,13	0,13
30		0,12	0,11	0,13



L'Analisi della Varianza in Tabella 19 dà un valore di F di 0,15 molto inferiore al valore critico di 3,1 per  $P < 0,05$ .

**Tabella 19.** – Analisi della varianza tra le Serie A, B e C per il Tallio.

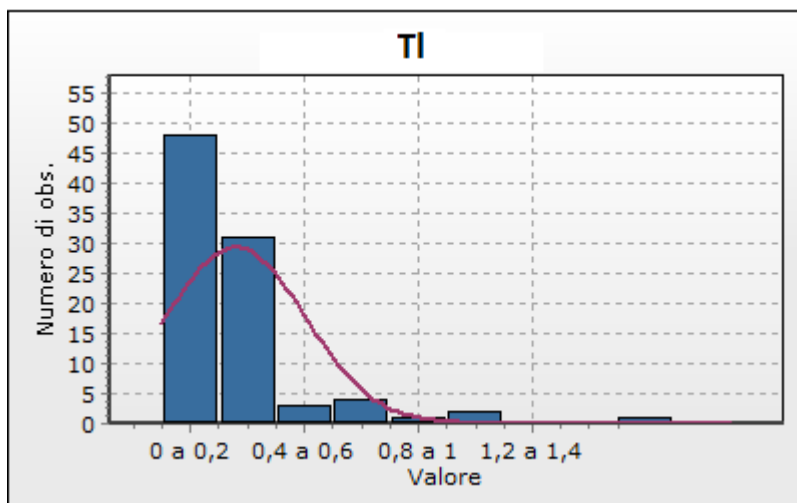
	Devianza	Gradi di libertà (GL)	Varianza	Valore di F	F per $P = 0,05$
Tra i gruppi	0,018	2	0,009	0,15	3,1
Entro i gruppi	5,237	87	0,060		

I tre livelli esaminati saranno, pertanto, trattati come una unica popolazione di misure.

Dimensione del campione	90	Media	0,26
Serie A	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0	1	Nessuna prova contro Normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	7,386	1,509 E-13	Rifiuta Normalità
D'Agostino Curtosi	5,579	2,414 E-8	Rifiuta Normalità
D'Agostino Omnibus	85,688	2,711 E-19	Rifiuta Normalità

Col primo test la Normalità è accettata, mentre con i test D'Agostino la Normalità viene rifiutata. Questo accade anche dopo log-trasformazione dei dati. La distribuzione dei reperti del Tallio appare come in Figura 27. Il quadro non migliora nemmeno eliminando i valori più elevati.

Ci si trova in presenza di almeno una fonte di variabilità non controllata che agisce come fattore di disturbo. Un approfondimento è auspicabile, ma va oltre lo scopo di questo lavoro. Lavoro che procede prendendo per accettabile una condizione di Normalità, sulla base che dal test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors non risulta nessuna prova contro.



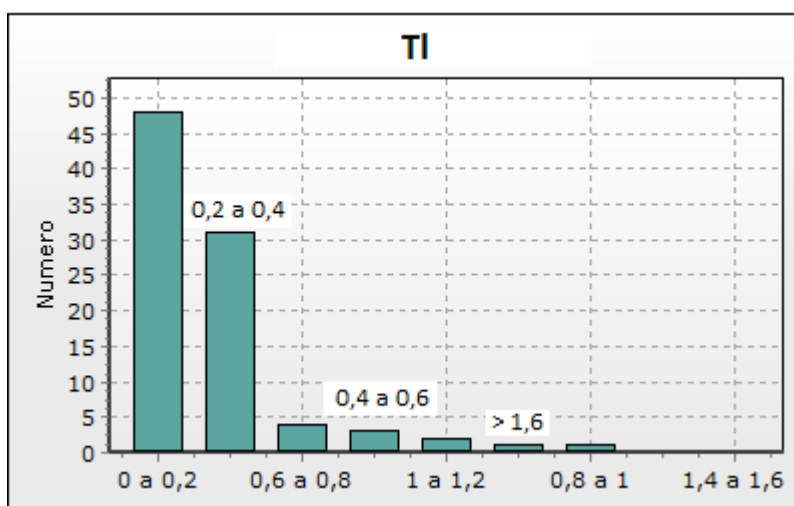
**Figura 27.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione del Tallio.

Le statistiche descrittive in Tabella 20 mostrano la media aritmetica a 0,26 mg/kg secco con una DS di 0,24. La dispersione dei dati risulta anche dall'intervallo di variazione tra il minimo ed il massimo.

**Tabella 20.**– Statistiche descrittive per il Tallio.

Conteggio	90
Media	0,26
Deviazione Standard	0,24
Minimo	0,11
Massimo	1,63

Oltre la metà delle misure si colloca tra 0,1 e 0,2 mg/kg (Figura 28).



**Figura 28.** – Diagramma di Pareto per il Tallio.

Dal complesso delle misure prodotte si può ricavare il valore del 95° percentile.

Il 95° percentile per il Tallio si colloca a **0,69 mg/kg secco**, valore che indica il Fondo Naturale nel sito in esame, contro una CSC di 1.

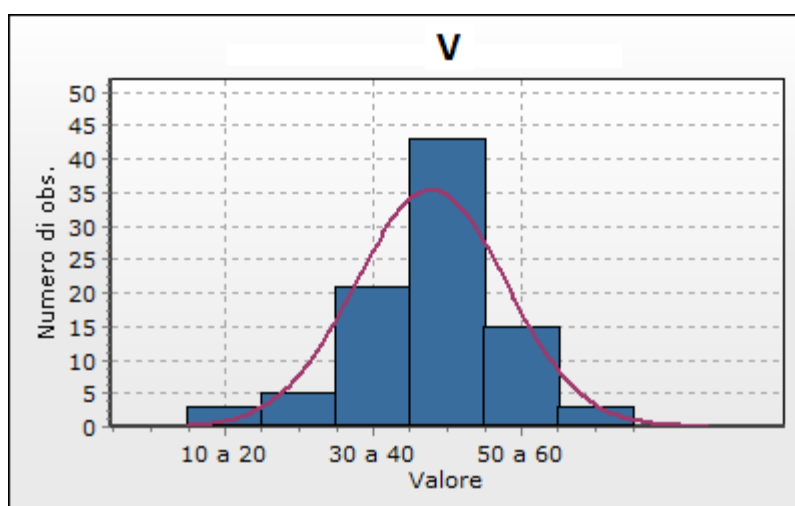
# V

Il Vanadio.

		Serie A	Serie B	Serie C
		mg/kg secco		
1		48,78	51,57	50,52
2		49,54	45,57	38,41
3		44,58	41,78	41,61
4		50,90	48,48	52,57
5		47,40	49,07	67,74
6		45,35	33,49	28,22
7		50,00	53,05	69,71
8		52,51	49,48	51,43
9		50,33	41,31	27,62
10		52,87	50,72	37,80
11		48,48	48,37	45,00
12		44,24	42,11	23,95
13		46,41	44,25	45,68
14		46,28	34,18	33,82
15		46,76	42,17	32,30
16		39,16	43,28	38,37
17		46,27	37,48	33,55
18		47,19	32,30	29,14
19		55,22	52,32	44,97
20		51,44	57,60	66,51
21		46,76	48,84	40,00
22		40,24	33,56	30,11
23		42,87	31,82	32,64
24		42,79	10,95	11,09
25		45,10	40,64	27,78
26		46,10	48,67	38,42
27		46,75	33,86	19,72
28		45,96	49,61	35,45
29		45,80	36,75	32,26
30		45,94	46,28	34,21

Se cumuliamo le 90 misure di concentrazione del Vanadio nei tre livelli esaminati, si ottiene una distribuzione che approssima bene la curva di Gauss (Figura 29) e supera i test di Normalità.

Dimensione del campione	90	Media	42,80
Serie c	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefor	0,0912	0,059	Prova suggestiva contro Normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	1,905	0,057	Accetta Normalità
D'Agostino Curtosi	2,321	0,020	Accetta Normalità
D'Agostino Omnibus	9,017	0,011	Accetta Normalità



**Figura 29.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione del Vanadio nelle tre serie.

Come si vede in Tabella 21, la media aritmetica è 42,80, con una Deviazione Standard non troppo contenuta.

**Tabella 21.** – Statistiche descrittive per il Vanadio.

Conteggio	90
Media	42,80
Deviazione Standard	10,15
Minimo	10,95
Massimo	69,71

Se si procede al calcolo del 95° Percentile si ottiene 54,24 mg/kg suolo secco.

Ma si è omesso un controllo, quello che dice se i tre livelli sono correttamente cumulabili: l'Analisi della Varianza (Tabella 22).

**Tabella 22.** – Analisi della varianza tra le Serie A, B e C per il Vanadio.

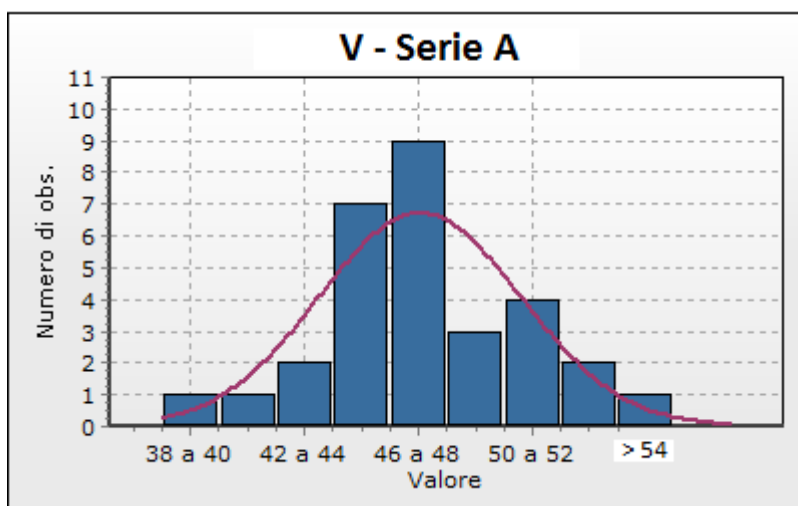
	Gradi di libertà (GL)	Varianza	Valore di F	F per P = 0,05
Tra i gruppi	2	527,27	5,6	3,1
Entro i gruppi	87	93,34		

Il valore di F indica che le tre popolazioni di misure sono significativamente diverse l'una dall'altra. Questo fatto consiglia di trattare i tre livelli separatamente.

### V – Serie A

Nel *top soil* i dati sono distribuiti secondo la curva di Gauss, come si vede dallo specchio che segue e dalla Figura 30.

Dimensione del campione	30	Media	47,07
Serie A	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,129	0,225	Nessuna prova contro Normalità
Shapiro-Wilk W	0,975	0,681	Accetta Normalità

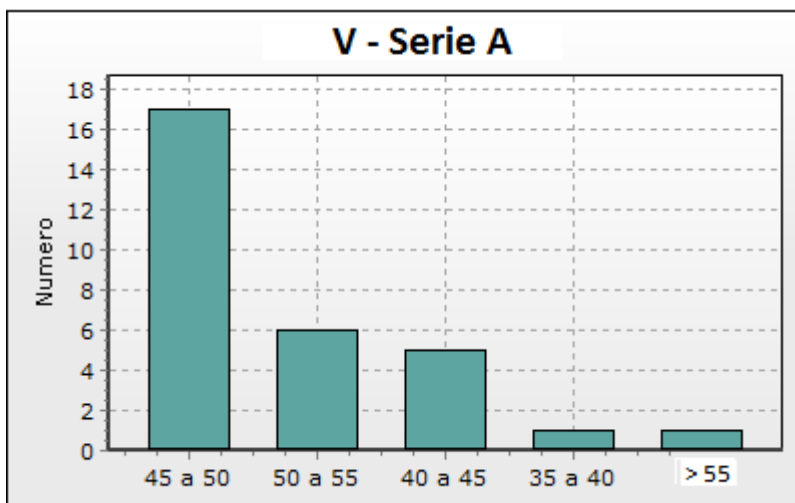
**Figura 30.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione del Vanadio nel *top soil*.

La media aritmetica è 47,07 mg/kg secco, con una dispersione delle misure molto contenuta (Tabella 23).

**Tabella 23.** – Statistiche descrittive per il Vanadio, *top soil*.

Conteggio	30
Media	47,07
Deviazione Standard	3,56
Minimo	39,16
Massimo	55,22

Oltre la metà dei valori si collocano tra 45 e 50 mg/kg secco.

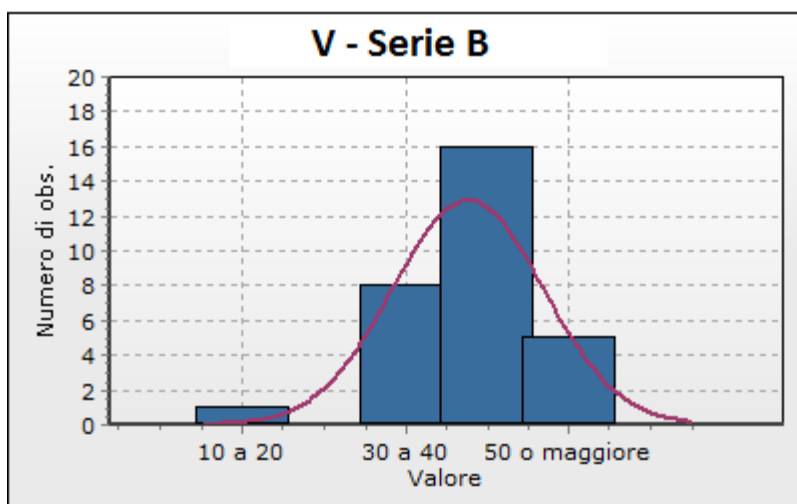
**Figura 31.** – Vanadio, *top soil*. Diagramma di Pareto.

Il Vanadio nel *top soil* m ha il 95° percentile delle misure a **52,71** mg/kg s.s., con la CSC = 90 mg/kg secco.

### V – Serie B

Anche il II livello presenta dati che seguono la distribuzione Normale (Figura 32).

Dimensione del campione	30	Media	42,65
Serie B	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,098	0,649	Nessuna prova contro normalità
Shapiro-Wilk W	0,899	0,008	Accetta Normalità



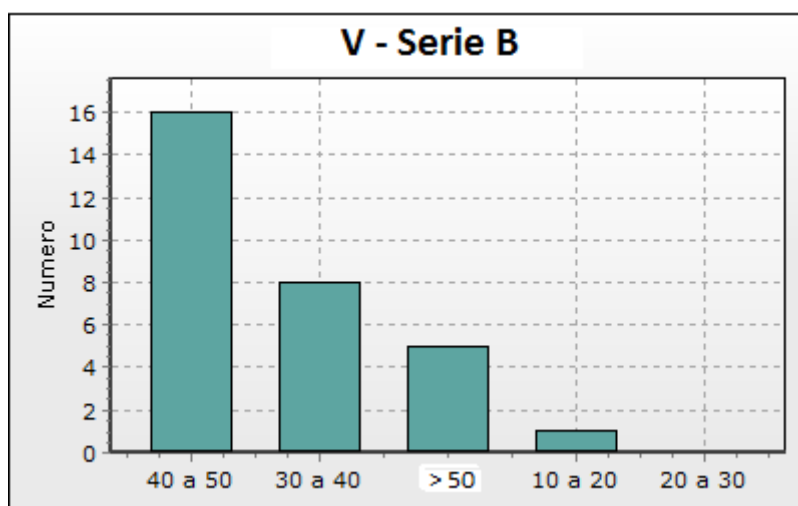
**Figura 32.** – Distribuzione di frequenza delle misure della concentrazione del Vanadio nel livello 0,11-1,00 m.

I valori sono un po' più dispersi attorno alla media di 42,65 mg/kg secco (Tabella 24).

**Tabella 24.** – Statistiche descrittive per il Vanadio nel livello 0,11-1,00 m.

Conteggio	30
Media	42,65
Deviazione Standard	9,26
Minimo	10,95
Massimo	57,60

Di conseguenza la classe più frequente si allarga all'intervallo 40÷50 mg/kg.



**Figura 33.** – Vanadio, 0,11-1,00 m. Diagramma di Pareto.

Il 95° percentile è molto vicino, quasi sovrapponibile a quello del top soil.

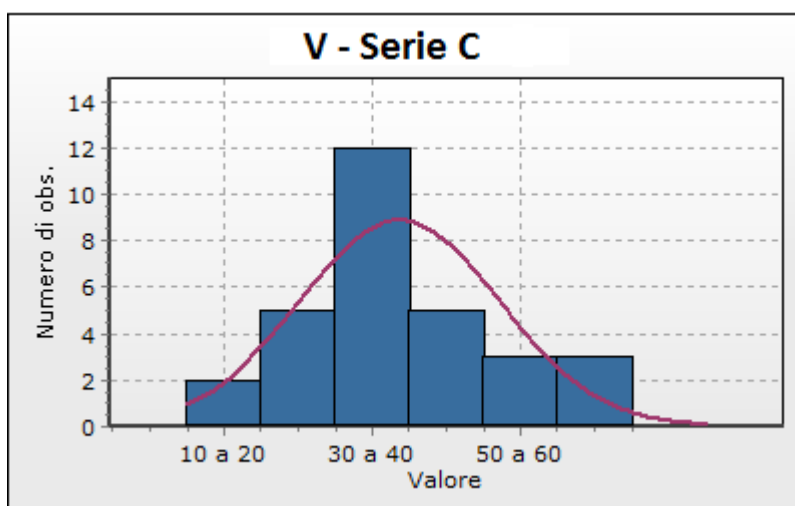
Il Vanadio nel livello 0,11-1,00 m ha il 95° percentile delle misure a **52,72 mg/kg s.s.**, con la CSC = 90 mg/kg secco.



### V – Serie C

Il terzo livello esaminato segue la distribuzione Normale (Figura 34).

Dimensione del campione	30	Media	38,69
Serie C	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,141	0,1327	Prova scarsa contro normalità
Shapiro-Wilk W	0,942	0,101	Accetta Normalità



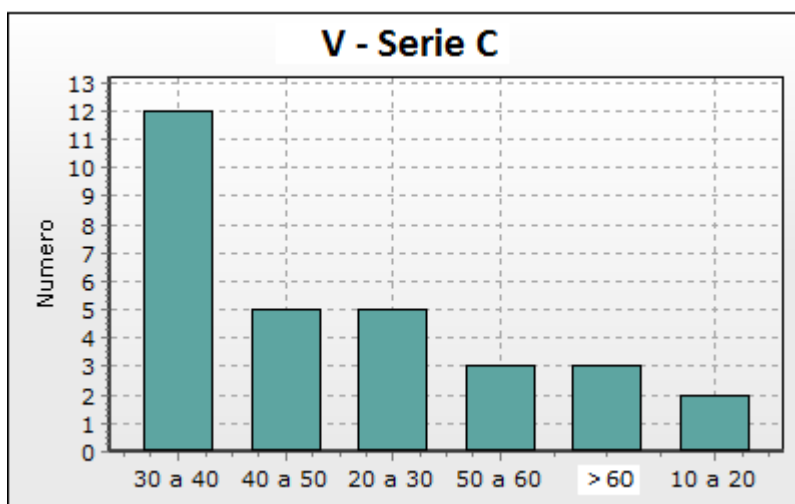
**Figura 34.** – Vanadio, 1,01-2,00 m. Distribuzione delle misure di concentrazione.

La media scende a 38,69 mg/kg secco, la dispersion dei dati aumenta (Tabella 25).

**Tabella 25** – Statistiche descrittive per il Vanadio nel livello 1,01-2,00 m.

Conteggio	30
Media	38,69
Deviazione Standard	13,48
Minimo	11,09
Massimo	69,71

La classe di misure più frequente è tra 30 e 40 mg/kg secco (Figura 35).



**Figura 35.** – Vanadio, 1,01-2,00 ml. Diagramma di Pareto.

Si può procedere al calcolo del 95° percentile.

Il Vanadio nel livello 1,01-2,00 m ha a **67,19 mg/kg s.s.** il 95° percentile delle misure, con la CSC = 90 mg/kg secco.

# Zn

Lo Zinco

		Serie A	Serie B	Serie C
		mg/kg secco		
1		94,08	95,29	119,17
2		97,93	112,66	94,18
3		103,61	108,36	104,67
4		101,81	103,72	102,91
5		92,49	86,15	89,25
6		88,37	73,90	73,62
7		91,67	83,52	93,71
8		91,02	87,46	90,29
9		97,37	98,42	63,29
10		89,66	91,79	98,78
11		<b>175,00</b>	93,11	96,25
12		96,62	99,42	112,28
13		101,66	120,10	118,52
14		103,84	87,34	91,79
15		98,32	100,00	103,11
16		85,31	104,48	97,77
17		98,97	104,42	96,77
18		85,46	76,56	73,43
19		87,64	90,37	91,12
20		86,57	89,86	100,36
21		87,53	91,86	100,00
22		88,76	93,96	81,56
23		90,38	82,01	90,08
24		106,98	<b>20,34</b>	<b>19,02</b>
25		116,12	99,75	86,42
26		115,26	98,49	86,43
27		109,46	87,06	119,49
28		85,71	92,69	80,68
29		85,24	91,86	90,32
30		85,98	90,29	93,42

In grassetto i tre valori che verranno sottoposti a verifica per la condizione di *outlier*.  
L'Analisi della Varianza vede una sola popolazione di misure sia con  $n = 90$  (Tabella 26), sia se si eliminano i tre valori che, come si vedrà sotto, sono degli outlier (Tabella 27).

**Tabella 26.** – Analisi della varianza tra le Serie A, B e C per lo Zinco.

$n = 90$	Devianza	Gradi di libertà (GL)	Varianza	Valore di F	F per $P = 0,05$
Tra i gruppi	988,93	2	494,46	1,0	3,1
Entro i gruppi	43174,31	87	496,26		

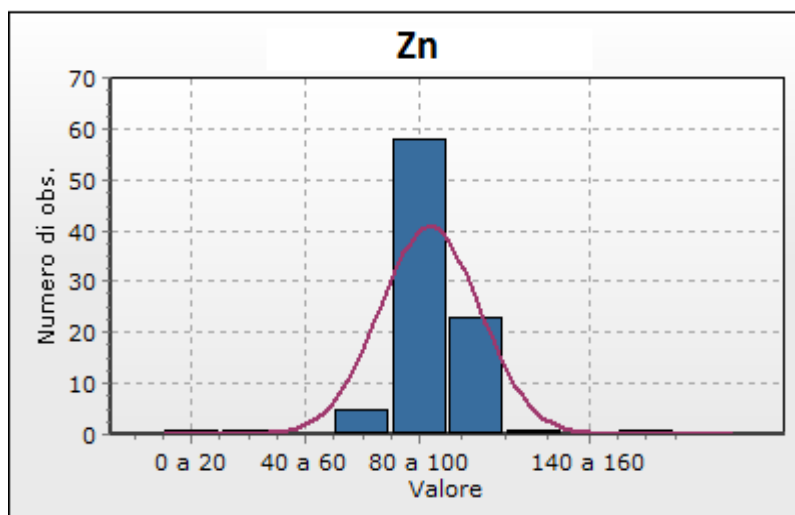
**Tabella 27.** – Analisi della varianza tra le Serie A, B e C per lo Zinco senza 3 outlier.

$n = 87$	Devianza	Gradi di libertà (GL)	Varianza	Valore di F	F per $P = 0,05$
Tra i gruppi	73,26	2	36,63	0,1	3,1
Entro i gruppi	26864,73	84	319,82		

Con tutte e 90 le misure la distribuzione presenta notevoli contrasti nell'accettare la Normalità.

Dimensione del campione	90	Media	93,92
Serie A	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors	0,154	1,573 E-5	Forte prova contro Normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	1,950	0,051	Accetta Normalità
D'Agostino Curtosi	5,256	1,473 E-7	Rifiuta Normalità
D'Agostino Omnibus	31,425	1,500 E-7	Rifiuta Normalità

Questo per la presenza di due valori in coda Sx ed uno in coda Dx per i quali è opportuno verificare la condizione di *outlier* (Figura 36).



**Figura 36.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione dello Zinco con  $n = 90$ .

Con il test di Rosner si vede come si abbiano le condizioni per eliminare i tre valori anomali.

media 0	93,91944		media 1	93,00843		media 2	93,8492
DS 0	17,6681		DS 1	15,49725		DS 2	13,38982
y 1	175		y 2	19,02		y 3	20,34
						R 3 = 5,5	
						$\lambda_r$ per P= 0,05	3,34

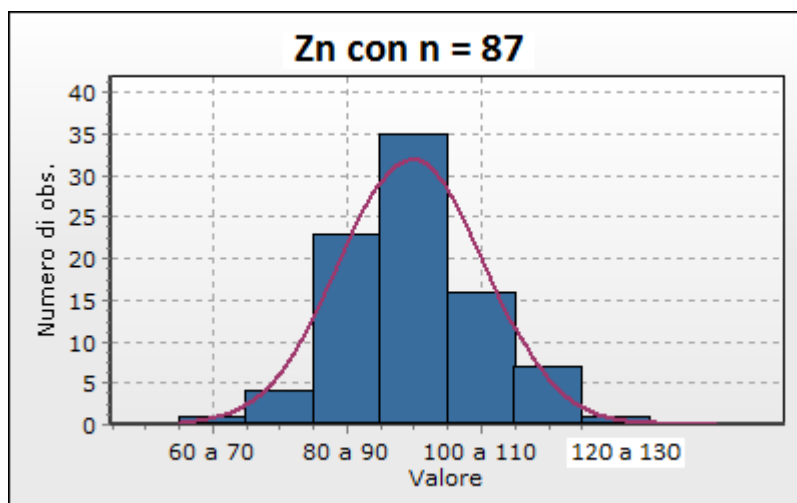
Procedendo con le 87 misure rimanenti, si ha una buona condizione di Normalità che consente di procedere con l'elaborazione dei dati.

Dimensione del campione	87	Media	94,69
Serie A	Statistiche di Test	Livello P	Conclusione: (0,1%)
Test di Kolmogorov-Smirnov/Lilliefor	0,0675	0,424	Nessuna prova contro Normalità
D'Agostino Skewness (coeff. di asimmetria)	0,823	0,411	Accetta Normalità
D'Agostino Curtosi	1,163	0,245	Accetta Normalità
D'Agostino Omnibus	2,029	0,363	Accetta Normalità

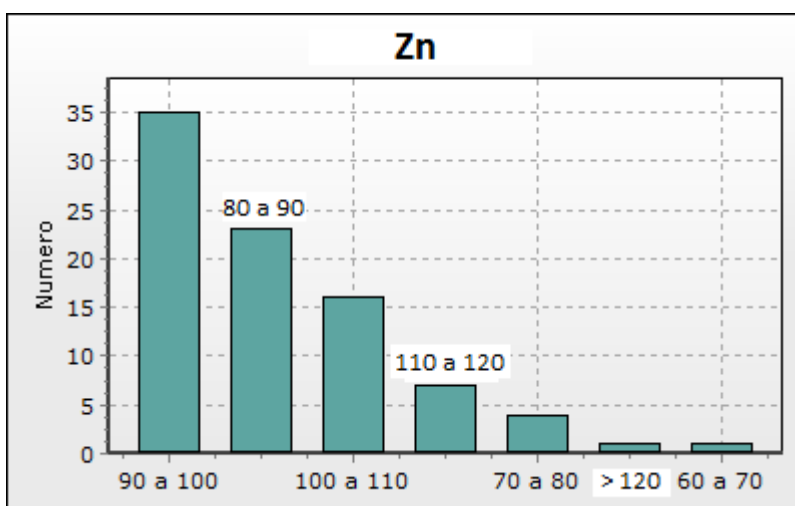
Nella tabella che segue la sintesi dei reperti e nelle Figure 37 e 38 la distribuzione delle frequenze delle concentrazioni misurate nel suolo ed il diagramma di Pareto.

**Tabella 28.** – Statistiche descrittive per lo Zinco.

Conteggio	87
Media	94,69
Deviazione Standard	10,85
Minimo	63,29
Massimo	120,10



**Figura 37.** – Distribuzione della frequenza delle misure della concentrazione dello Zinco senza i tre *outlier*.



**Figura 38.** – Frequenza delle classi di concentrazione dello Zinco (senza *outlier*).

Oltre la metà dei reperti si colloca tra 80 e 100 mg/kg secco.

Per finire, si può concludere con il calcolo del 95° percentile che dà 115,86.

Pertanto, **115,86 è il Fondo Naturale per lo Zn** nei tre livelli esaminati, con la CSC a 150 mg/kg secco.

## Sintesi dei reperti

Nella tabella che segue, una sintesi dei reperti messi a confronto con la CSC di legge, come da Colonna A della Tabella 1 di cui alla Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5 al D. Lgs. 152/2006.

**Tabella 29.** – Riepilogo dei reperti messi a confronto con le CSC di Legge. In grassetto i superamenti.

	CSC, Colonna A	Fondo Naturale misurato
	mg/kg secco	
<b>Berillio</b>	2	<b>2,72</b>
Cadmio	2	0,72
<b>Cobalto</b>	20	<b>24,33</b>
Cromo tot.	150	37,85
Nichel	120	46,58
Piombo	100	
<i>Top soil</i>		32,64
0,11-1,00 m		31,10
1,01-2,00 m		29,64
Rame	120	53,51
<b>Stagno</b>	1	<b>1,75</b>
Tallio	1	0,69
Vanadio	90	
<i>Top soil</i>		52,71
0,11-1,00 m		52,72
1,01-2,00 m		67,19
Zinco	150	115,86

Come si vede si sono verificati superamenti per Berillio, Cobalto e Stagno nei tre livelli esaminati, cumulativamente, nel senso che il superamento può essere applicato tra 0 e 2 m da piano campagna. Gli altri elementi non presentano anomalie.



## Conclusioni

Nel sito esaminato, Berillio Cobalto e Stagno hanno un valore del Fondo Naturale che è superiore ai limiti di legge per una categoria d'uso non industriale o commerciale. Tutti gli altri elementi esaminanti non presentano anomalie.

La ragione dei superamenti per sostanze come il Berillio, il Cobalto e lo Stagno dipende:

- a) da come è stato stabilito il limite di legge;
- b) dal vissuto del sito esaminato.

La bassa CSC dello Stagno è causa dei ripetuti superamenti anche su suoli con modesti livelli di questo elemento. Per Berillio e Cobalto è determinante la presenza, in Val d'Agri, di rocce sedimentarie molto antiche che durante la loro lunga vita (nel caso specifico vengono dal Triassico superiore, oltre 200 milioni di anni), prima da dar luogo a paleo suoli e suoli attuali, hanno visto dilavarsi le sostanze presenti in forme più aggredibili dalle intemperie (l'acqua, in particolare), fatto che ha portato ad una concentrazione delle sostanze più refrattarie, chiamate "*immobile elements*".

Il Berillio, come il Cobalto e lo Stagno si trovano, in Natura, nelle condizioni di restare nella roccia-madre, mentre altri come il Magnesio o il Calcio se ne vanno, già in fase di costituzione della roccia, nell'Oceano. Se poi queste rocce si trovano di nuovo esposte agli agenti atmosferici, come è accaduto in Val d'Agri, si hanno ulteriori processi di arricchimento in "*immobile elements*", che sono la causa di quelle anomalie rilevate che, in realtà, non sono anomalie ma la regola della Natura.

## Rapporti di Prova delle analisi di Laboratorio

## Prima pagina

CLIENTE		LABORATORIO	
Cliente	BACCI EROS	Ordine n°	(Not specified)
		Matrice/campione	TERRENI(90)
Indirizzo	VIA L.LIPPI, 31 COLLE DI VAL D'ELSA SI 53034	Accettazione n°	PD15-05299
		Pervenuto il	12/12/2015
		Data inizio prove di lab	12/12/2015
Contatto		Data fine prove lab	15/12/2015
Telefono		Validato il	18/12/2015
Fax		Rapporto di Prova n°	PD15-05299
Email		Data emissione	22/12/2015

### COMMENTI

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente. Firmato digitalmente da Dr. Cristiano Toffoletti Ordine dei chimici della Provincia di Venezia/94004270271

### RIFERIMENTI

Martina Filippi  
Project Agent

Cristiano Toffoletti  
Head Of Laboratory

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.001	PD15-05299.002	PD15-05299.003	PD15-05299.004	
	Sigla campione	1A da 0.00 a 0.10	1B da 0.11 a 1.00	1C da 1.01 a 2.00	2A da 0.00 a 0.10	
		m	m	m	m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	139	108	228	132
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	139	108	228	132
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	80,9	80,9	79,4	72,0
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	2,44	2,58	2,98	2,07
Cadmio	mg/kg	0,1	0,58	0,56	0,78	0,46
Cobalto	mg/kg	0,1	19,74	21,30	16,84	18,43
Cromo	mg/kg	1	31,36	32,51	33,68	36,87
Nichel	mg/kg	1	33,68	34,75	44,04	41,47
Piombo	mg/kg	1	31,36	30,27	27,20	25,35
Rame	mg/kg	1	41,81	39,24	51,81	44,93
Stagno	mg/kg	0,1	1,63	1,79	1,55	1,38
Tallio	mg/kg	0,1	1,63	1,12	1,04	0,69
Vanadio	mg/kg	1	48,78	51,57	50,52	49,54
Zinco	mg/kg	5	94,08	95,29	119,17	97,93

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.005	PD15-05299.006	PD15-05299.007	PD15-05299.008	
	Sigla campione	2B da 0.11 a 1.00	2C da 1.01 a 2.00	3A da 0.00 a 0.10	3B da 0.11 a 1.00	
		m	m	m	m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	210	193	170	234
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	210	193	170	234
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	81,3	84,8	84,7	74,8
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	2,03	1,61	2,05	1,70
Cadmio	mg/kg	0,1	0,25	0,25	0,60	0,26
Cobalto	mg/kg	0,1	20,25	18,59	19,28	19,58
Cromo	mg/kg	1	37,97	33,46	33,73	37,86
Nichel	mg/kg	1	45,57	37,17	40,96	41,78
Piombo	mg/kg	1	18,99	14,87	25,30	18,28
Rame	mg/kg	1	41,77	40,89	46,99	40,47
Stagno	mg/kg	0,1	1,27	0,99	1,08	1,04
Tallio	mg/kg	0,1	0,51	0,37	0,36	0,26
Vanadio	mg/kg	1	45,57	38,41	44,58	41,78
Zinco	mg/kg	5	112,66	94,18	103,61	108,36

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.009	PD15-05299.010	PD15-05299.011	PD15-05299.012	
	Sigla campione	3C da 1.01 a 2.00	4A da 0.00 a 0.10	4B da 0.11 a 1.00	4C da 1.01 a 2.00	
		m	m	m	m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	207	116	113	106
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	207	116	113	106
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidita' [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	69,6	72,6	78,5	60,5
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,51	2,26	2,25	2,68
Cadmio	mg/kg	0,1	0,25	0,57	0,56	0,67
Cobalto	mg/kg	0,1	18,92	18,10	19,17	20,13
Cromo	mg/kg	1	37,83	31,67	32,69	32,44
Nichel	mg/kg	1	41,61	35,07	34,95	33,56
Piombo	mg/kg	1	16,39	30,54	27,06	29,08
Rame	mg/kg	1	40,35	41,86	39,46	35,79
Stagno	mg/kg	0,1	1,01	1,24	1,35	1,34
Tallio	mg/kg	0,1	0,25	0,45	0,68	0,67
Vanadio	mg/kg	1	41,61	50,90	48,48	52,57
Zinco	mg/kg	5	104,67	101,81	103,72	102,91

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.013	PD15-05299.014	PD15-05299.015	PD15-05299.016	
	Sigla campione	5A da 0.00 a 0.10	5B da 0.11 a 1.00	5C da 1.01 a 2.00	6A da 0.00 a 0.10	
		m	m	m	m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	135	83	70	140
------------------	------	---	-----	----	----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	135	83	70	140
-----------------------	------	---	-----	----	----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	70,2	75,3	75,6	68,5
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	2,08	2,40	3,44	2,09
Cadmio	mg/kg	0,1	0,46	0,33	0,32	0,35
Cobalto	mg/kg	0,1	20,81	21,81	19,35	17,44
Cromo	mg/kg	1	31,21	32,72	35,48	32,56
Nichel	mg/kg	1	35,84	35,99	34,41	37,21
Piombo	mg/kg	1	28,90	28,35	30,11	25,58
Rame	mg/kg	1	40,46	39,26	35,48	38,37
Stagno	mg/kg	0,1	1,16	1,09	1,61	1,05
Tallio	mg/kg	0,1	0,35	0,33	0,65	0,23
Vanadio	mg/kg	1	47,40	49,07	67,74	45,35
Zinco	mg/kg	5	92,49	86,15	89,25	88,37



## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.017	PD15-05299.018	PD15-05299.019	PD15-05299.020	
	Sigla campione	6B da 0.11 a 1.00	6C da 1.01 a 2.00	7A da 0.00 a 0.10	7B da 0.11 a 1.00	
		m	m	m	m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	134	185	160	114
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	134	185	160	114
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidita' [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	78,7	84,2	74,5	80,8
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,62	0,98	2,14	2,48
Cadmio	mg/kg	0,1	0,23	0,25	0,48	0,34
Cobalto	mg/kg	0,1	15,01	14,72	25,00	19,19
Cromo	mg/kg	1	26,56	26,99	33,33	33,86
Nichel	mg/kg	1	33,49	33,13	36,90	32,73
Piombo	mg/kg	1	13,86	12,27	32,14	28,22
Rame	mg/kg	1	31,18	30,67	42,86	36,12
Stagno	mg/kg	0,1	0,69	0,49	0,95	1,13
Tallio	mg/kg	0,1	0,12	0,12	0,24	0,34
Vanadio	mg/kg	1	33,49	28,22	50,00	53,05
Zinco	mg/kg	5	73,90	73,62	91,67	83,52

## RISULTATI

Parametro	Campione n°		PD15-05299.021	PD15-05299.022	PD15-05299.023	PD15-05299.024
	Sigla campione		7C da 1.01 a 2.00	8A da 0.00 a 0.10	8B da 0.11 a 1.00	8C da 1.01 a 2.00
	Proveniente da		m	m	m	m
	Tipo campione		COVA	COVA	COVA	COVA
			TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	125	143	131	125
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	125	143	131	125
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	83,1	77,1	78,6	82,0
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	3,54	2,22	2,19	2,29
Cadmio	mg/kg	0,1	0,34	0,35	0,35	0,34
Cobalto	mg/kg	0,1	21,71	23,34	18,41	19,43
Cromo	mg/kg	1	36,57	33,84	32,22	35,43
Nichel	mg/kg	1	34,29	35,01	34,52	36,57
Piombo	mg/kg	1	33,14	32,67	28,77	28,57
Rame	mg/kg	1	33,14	40,84	40,28	37,71
Stagno	mg/kg	0,1	1,83	1,28	1,04	0,91
Tallio	mg/kg	0,1	0,80	0,35	0,23	0,23
Vanadio	mg/kg	1	69,71	52,51	49,48	51,43
Zinco	mg/kg	5	93,71	91,02	87,46	90,29

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.025	PD15-05299.026	PD15-05299.027	PD15-05299.028	
	Sigla campione	9A da 0.00 a 0.10	9B da 0.11 a 1.00	9C da 1.01 a 2.00	10A da 0.00 a	
		m	m	m	0.10 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	86	177	131	130
------------------	------	---	----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	86	177	131	130
-----------------------	------	---	----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	68,5	80,7	87,1	73,4
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	2,30	1,70	1,27	2,30
Cadmio	mg/kg	0,1	0,33	0,24	0,35	0,34
Cobalto	mg/kg	0,1	21,88	17,01	10,70	21,84
Cromo	mg/kg	1	32,82	35,24	21,86	34,48
Nichel	mg/kg	1	36,11	42,53	26,47	36,78
Piombo	mg/kg	1	32,82	20,66	12,66	31,03
Rame	mg/kg	1	37,20	38,88	27,62	37,93
Stagno	mg/kg	0,1	1,09	0,97	0,69	1,15
Tallio	mg/kg	0,1	0,22	0,12	0,12	0,23
Vanadio	mg/kg	1	50,33	41,31	27,62	52,87
Zinco	mg/kg	5	97,37	98,42	63,29	89,66

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.029	PD15-05299.030	PD15-05299.031	PD15-05299.032	
	Sigla campione	10B da 0.11 a	10C da 1.01 a	11A da 0.00 a	11B da 0.11 a	
		1.00 m	2.00 m	0.10 m	1.00 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	172	180	175	173
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	172	180	175	173
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	79,8	86,9	70,9	75,7
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	2,29	1,71	2,06	2,18
Cadmio	mg/kg	0,1	0,36	0,24	0,48	0,36
Cobalto	mg/kg	0,1	21,74	18,29	20,61	19,35
Cromo	mg/kg	1	33,82	32,93	33,94	35,07
Nichel	mg/kg	1	37,44	42,68	40,00	41,11
Piombo	mg/kg	1	28,99	20,73	27,88	24,18
Rame	mg/kg	1	36,23	39,02	42,42	47,16
Stagno	mg/kg	0,1	0,97	0,85	1,70	1,33
Tallio	mg/kg	0,1	0,12	0,12	0,48	0,24
Vanadio	mg/kg	1	50,72	37,80	48,48	48,37
Zinco	mg/kg	5	91,79	98,78	94,55	93,11

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.033	PD15-05299.034	PD15-05299.035	PD15-05299.036	
	Sigla campione	11C da 1.01 a	12A da 0.00 a	12B da 0.11 a	12C da 1.01 a	
		2.00 m	0.10 m	1.00 m	2.00 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	200	141	145	332
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	200	141	145	332
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	74,6	77,3	77,5	86,8
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	2,38	2,10	2,11	1,50
Cadmio	mg/kg	0,1	0,25	0,58	0,58	0,75
Cobalto	mg/kg	0,1	16,25	18,63	19,88	14,82
Cromo	mg/kg	1	32,50	27,94	29,24	16,47
Nichel	mg/kg	1	40,00	34,92	36,26	29,94
Piombo	mg/kg	1	22,50	30,27	28,07	20,96
Rame	mg/kg	1	50,00	47,73	46,78	68,86
Stagno	mg/kg	0,1	1,25	1,05	0,94	0,75
Tallio	mg/kg	0,1	0,25	0,23	0,12	0,15
Vanadio	mg/kg	1	45,00	44,24	42,11	23,95
Zinco	mg/kg	5	96,25	96,62	99,42	112,28

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.037	PD15-05299.038	PD15-05299.039	PD15-05299.040	
	Sigla campione	13A da 0.00 a	13B da 0.11 a	13C da 1.01 a	14A da 0.00 a	
		0.10 m	1.00 m	2.00 m	0.10 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	95	209	190	114
------------------	------	---	----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	95	209	190	114
-----------------------	------	---	----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	71,4	80,6	80,6	74,4
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	2,32	2,28	2,22	1,92
Cadmio	mg/kg	0,1	0,55	0,76	0,74	0,45
Cobalto	mg/kg	0,1	19,89	18,96	18,52	20,32
Cromo	mg/kg	1	32,04	32,87	33,33	32,73
Nichel	mg/kg	1	38,67	45,51	46,91	39,50
Piombo	mg/kg	1	27,62	24,02	25,93	27,09
Rame	mg/kg	1	48,62	54,36	55,56	47,40
Stagno	mg/kg	0,1	1,10	1,14	1,11	0,90
Tallio	mg/kg	0,1	0,33	0,25	0,25	0,11
Vanadio	mg/kg	1	46,41	44,25	45,68	46,28
Zinco	mg/kg	5	101,66	120,10	118,52	103,84

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.041	PD15-05299.042	PD15-05299.043	PD15-05299.044	
	Sigla campione	14B da 0.11 a	14C da 1.01 a	15A da 0.00 a	15B da 0.11 a	
		1.00 m	2.00 m	0.10 m	1.00 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	210	172	166	170
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	210	172	166	170
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	86,5	89,1	74,7	81,0
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,65	1,57	2,04	2,17
Cadmio	mg/kg	0,1	0,25	0,24	0,60	0,48
Cobalto	mg/kg	0,1	16,46	16,91	16,79	16,87
Cromo	mg/kg	1	30,38	32,61	31,18	27,71
Nichel	mg/kg	1	37,97	38,65	37,17	38,55
Piombo	mg/kg	1	22,78	25,36	22,78	24,10
Rame	mg/kg	1	37,97	33,82	44,36	42,17
Stagno	mg/kg	0,1	1,01	0,97	1,20	1,20
Tallio	mg/kg	0,1	0,25	0,12	0,24	0,36
Vanadio	mg/kg	1	34,18	33,82	46,76	42,17
Zinco	mg/kg	5	87,34	91,79	98,32	100,00

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.045	PD15-05299.046	PD15-05299.047	PD15-05299.048	
	Sigla campione	15C da 1.01 a	16A da 0.00 a	16B da 0.11 a	16C da 1.01 a	
		2.00 m	0.10 m	1.00 m	2.00 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	195	285	330	192
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	195	285	330	192
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	87,3	76,1	83,7	86,1
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,12	1,54	1,94	1,61
Cadmio	mg/kg	0,1	0,50	0,56	0,90	0,62
Cobalto	mg/kg	0,1	18,63	16,78	16,42	17,33
Cromo	mg/kg	1	27,33	29,37	26,87	28,47
Nichel	mg/kg	1	40,99	47,55	37,31	40,84
Piombo	mg/kg	1	17,39	20,98	22,39	18,56
Rame	mg/kg	1	45,96	41,96	52,24	45,79
Stagno	mg/kg	0,1	0,62	0,98	1,19	0,99
Tallio	mg/kg	0,1	0,12	0,14	0,30	0,12
Vanadio	mg/kg	1	32,30	39,16	43,28	38,37
Zinco	mg/kg	5	103,11	85,31	104,48	97,77



## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.049	PD15-05299.050	PD15-05299.051	PD15-05299.052	
	Sigla campione	17A da 0.00 a	17B da 0.11 a	17C da 1.01 a	18A da 0.00 a	
		0.10 m	1.00 m	2.00 m	0.10 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	222	253	225	216
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	222	253	225	216
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	78,3	86,0	88,4	78,2
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,93	1,74	1,29	2,17
Cadmio	mg/kg	0,1	0,39	0,27	0,26	0,38
Cobalto	mg/kg	0,1	24,42	24,10	20,65	24,23
Cromo	mg/kg	1	37,28	33,47	32,26	30,61
Nichel	mg/kg	1	47,56	46,85	43,87	35,71
Piombo	mg/kg	1	24,42	21,42	18,06	31,89
Rame	mg/kg	1	50,13	52,21	49,03	38,27
Stagno	mg/kg	0,1	1,16	0,94	1,16	1,91
Tallio	mg/kg	0,1	0,13	0,13	0,13	0,13
Vanadio	mg/kg	1	46,27	37,48	33,55	47,19
Zinco	mg/kg	5	98,97	104,42	96,77	85,46

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.053	PD15-05299.054	PD15-05299.055	PD15-05299.056	
	Sigla campione	18B da 0.11 a	18C da 1.01 a	19A da 0.00 a	19B da 0.11 a	
		1.00 m	2.00 m	0.10 m	1.00 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	164	142	167	159
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	164	142	167	159
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	86,9	88,7	78,3	80,7
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,56	1,52	2,28	2,38
Cadmio	mg/kg	0,1	0,24	0,23	0,36	0,48
Cobalto	mg/kg	0,1	15,55	16,32	21,61	20,21
Cromo	mg/kg	1	26,32	25,64	34,81	35,67
Nichel	mg/kg	1	34,69	36,13	37,21	40,43
Piombo	mg/kg	1	22,73	17,48	32,41	27,35
Rame	mg/kg	1	38,28	26,81	38,42	35,67
Stagno	mg/kg	0,1	1,08	0,82	1,32	1,19
Tallio	mg/kg	0,1	0,12	0,12	0,12	0,24
Vanadio	mg/kg	1	32,30	29,14	55,22	52,32
Zinco	mg/kg	5	76,56	73,43	87,64	90,37

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.057	PD15-05299.058	PD15-05299.059	PD15-05299.060	
	Sigla campione	19C da 1.01 a	20A da 0.00 a	20B da 0.11 a	20C da 1.01 a	
		2.00 m	0.10 m	1.00 m	2.00 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	155	203	132	173
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	155	203	132	173
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	87,9	75,8	79,8	84,1
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	2,13	2,26	2,76	3,02
Cadmio	mg/kg	0,1	0,36	0,50	0,35	0,36
Cobalto	mg/kg	0,1	15,38	25,09	25,35	25,39
Cromo	mg/kg	1	34,32	33,88	39,17	45,95
Nichel	mg/kg	1	39,05	37,64	41,47	45,95
Piombo	mg/kg	1	21,30	32,62	33,41	27,81
Rame	mg/kg	1	34,32	37,64	36,87	36,28
Stagno	mg/kg	0,1	1,07	1,00	1,27	1,69
Tallio	mg/kg	0,1	0,12	0,13	0,23	0,36
Vanadio	mg/kg	1	44,97	51,44	57,60	66,51
Zinco	mg/kg	5	91,12	86,57	89,86	100,36

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.061	PD15-05299.062	PD15-05299.063	PD15-05299.064	
	Sigla campione	21A da 0.00 a	21B da 0.11 a	21C da 1.01 a	22A da 0.00 a	
		0.10 m	1.00 m	2.00 m	0.10 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	166	140	150	155
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	166	140	150	155
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	79,0	76,1	86,0	80,0
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	2,16	2,09	1,41	1,89
Cadmio	mg/kg	0,1	0,36	0,35	0,24	0,36
Cobalto	mg/kg	0,1	17,99	19,77	20,00	17,75
Cromo	mg/kg	1	34,77	36,05	38,82	29,59
Nichel	mg/kg	1	38,37	39,53	42,35	36,69
Piombo	mg/kg	1	25,18	27,91	17,65	26,04
Rame	mg/kg	1	35,97	39,53	36,47	36,69
Stagno	mg/kg	0,1	1,44	1,98	0,82	0,95
Tallio	mg/kg	0,1	0,36	0,12	0,12	0,12
Vanadio	mg/kg	1	46,76	48,84	40,00	40,24
Zinco	mg/kg	5	87,53	91,86	100,00	88,76

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.065	PD15-05299.066	PD15-05299.067	PD15-05299.068	
	Sigla campione	22B da 0.11 a	22C da 1.01 a	23A da 0.00 a	23B da 0.11 a	
		1.00 m	2.00 m	0.10 m	1.00 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	255	203	137	183
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	255	203	137	183
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	87,4	91,3	79,5	83,9
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,48	1,38	1,62	1,10
Cadmio	mg/kg	0,1	0,27	0,25	0,35	0,37
Cobalto	mg/kg	0,1	17,45	15,06	17,38	13,46
Cromo	mg/kg	1	29,53	26,35	32,44	25,70
Nichel	mg/kg	1	40,27	33,88	37,08	140,76
Piombo	mg/kg	1	18,79	17,57	24,33	35,50
Rame	mg/kg	1	34,90	35,13	39,40	574,05
Stagno	mg/kg	0,1	0,67	0,63	0,81	82,01
Tallio	mg/kg	0,1	0,13	0,13	0,12	0,12
Vanadio	mg/kg	1	33,56	30,11	42,87	31,82
Zinco	mg/kg	5	93,96	81,56	90,38	82,01

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.069	PD15-05299.070	PD15-05299.071	PD15-05299.072	
	Sigla campione	23C da 1.01 a	24A da 0.00 a	24B da 0.11 a	24C da 1.01 a	
		2.00 m	0.10 m	1.00 m	2.00 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	234	112	361	369
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	234	112	361	369
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	86,2	79,3	88,7	90,5
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,17	1,69	0,63	0,63
Cadmio	mg/kg	0,1	0,26	0,34	0,31	0,32
Cobalto	mg/kg	0,1	18,28	19,14	4,23	4,44
Cromo	mg/kg	1	30,03	33,78	6,26	6,34
Nichel	mg/kg	1	39,16	38,29	10,95	11,09
Piombo	mg/kg	1	15,67	25,90	6,26	4,75
Rame	mg/kg	1	44,39	43,92	17,21	17,43
Stagno	mg/kg	0,1	1,31	1,13	0,31	0,32
Tallio	mg/kg	0,1	0,13	0,11	0,16	0,16
Vanadio	mg/kg	1	32,64	42,79	10,95	11,09
Zinco	mg/kg	5	90,08	106,98	20,34	19,02

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.073	PD15-05299.074	PD15-05299.075	PD15-05299.076	
	Sigla campione	25A da 0.00 a	25B da 0.11 a	25C da 1.01 a	26A da 0.00 a	
		0.10 m	1.00 m	2.00 m	0.10 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	113	188	352	89
------------------	------	---	-----	-----	-----	----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	113	188	352	89
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	77,9	80,9	87,5	77,5
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,92	1,97	1,39	1,98
Cadmio	mg/kg	0,1	0,45	0,49	0,62	0,44
Cobalto	mg/kg	0,1	18,04	17,24	14,04	17,56
Cromo	mg/kg	1	31,57	28,33	18,52	32,93
Nichel	mg/kg	1	37,20	34,48	27,78	35,13
Piombo	mg/kg	1	24,80	24,63	23,15	26,34
Rame	mg/kg	1	46,22	45,57	50,93	46,10
Stagno	mg/kg	0,1	1,13	0,86	0,77	1,21
Tallio	mg/kg	0,1	0,23	0,12	0,15	0,11
Vanadio	mg/kg	1	45,10	40,64	27,78	46,10
Zinco	mg/kg	5	116,12	99,75	86,42	115,26

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.077	PD15-05299.078	PD15-05299.079	PD15-05299.080	
	Sigla campione	26B da 0.11 a	26C da 1.01 a	27A da 0.00 a	27B da 0.11 a	
		1.00 m	2.00 m	0.10 m	1.00 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	137	167	123	173
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	137	167	123	173
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	81,2	86,1	76,7	86,8
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	2,09	1,80	1,94	1,81
Cadmio	mg/kg	0,1	0,46	0,24	0,46	0,60
Cobalto	mg/kg	0,1	19,70	15,61	19,38	15,72
Cromo	mg/kg	1	34,76	31,21	31,93	25,39
Nichel	mg/kg	1	40,56	37,21	37,63	31,44
Piombo	mg/kg	1	26,65	28,81	26,23	19,35
Rame	mg/kg	1	42,87	45,62	44,47	52,00
Stagno	mg/kg	0,1	0,93	0,96	0,91	1,33
Tallio	mg/kg	0,1	0,12	0,12	0,11	0,12
Vanadio	mg/kg	1	48,67	38,42	46,75	33,86
Zinco	mg/kg	5	98,49	86,43	109,46	87,06



## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.081	PD15-05299.082	PD15-05299.083	PD15-05299.084	
	Sigla campione	27C da 1.01 a	28A da 0.00 a	28B da 0.11 a	28C da 1.01 a	
		2.00 m	0.10 m	1.00 m	2.00 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	138	195	234	182
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	138	195	234	182
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	89,7	79,0	82,8	88,6
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,51	2,11	2,22	1,47
Cadmio	mg/kg	0,1	0,70	0,37	0,39	0,12
Cobalto	mg/kg	0,1	8,70	18,63	19,58	14,67
Cromo	mg/kg	1	13,92	29,81	35,25	30,56
Nichel	mg/kg	1	22,04	32,30	37,86	34,23
Piombo	mg/kg	1	23,20	28,57	26,11	17,11
Rame	mg/kg	1	63,81	39,75	39,16	29,34
Stagno	mg/kg	0,1	0,93	0,99	1,17	0,86
Tallio	mg/kg	0,1	0,23	0,25	0,13	0,12
Vanadio	mg/kg	1	19,72	45,96	49,61	35,45
Zinco	mg/kg	5	119,49	85,71	92,69	80,68

## RISULTATI

	Campione n°	PD15-05299.085	PD15-05299.086	PD15-05299.087	PD15-05299.088	
	Sigla campione	29A da 0.00 a	29B da 0.11 a	29C da 1.01 a	30A da 0.00 a	
		0.10 m	1.00 m	2.00 m	0.10 m	
	Proveniente da	COVA	COVA	COVA	COVA	
	Tipo campione	TERRENI	TERRENI	TERRENI	TERRENI	
Parametro	U.M.	RL	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato

## Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	214	238	225	151
------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione &lt;2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	214	238	225	151
-----------------------	------	---	-----	-----	-----	-----

## Residuo a 105° C Umidità [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]

Residuo a 105°C	%	0,1	77,9	86,3	87,6	79,8
-----------------	---	-----	------	------	------	------

## Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione &lt; 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]

Berillio	mg/kg	0,1	1,91	1,44	1,29	2,00
Cadmio	mg/kg	0,1	0,38	0,13	0,13	0,47
Cobalto	mg/kg	0,1	21,63	18,37	18,06	22,38
Cromo	mg/kg	1	30,53	34,12	32,26	29,45
Nichel	mg/kg	1	35,62	40,68	38,71	35,34
Piombo	mg/kg	1	29,26	14,44	14,19	30,62
Rame	mg/kg	1	39,44	39,37	41,29	38,87
Stagno	mg/kg	0,1	1,02	0,66	0,65	0,71
Tallio	mg/kg	0,1	0,13	0,13	0,13	0,12
Vanadio	mg/kg	1	45,80	36,75	32,26	45,94
Zinco	mg/kg	5	85,24	91,86	90,32	85,98

## RISULTATI

	<b>Campione n°</b>	PD15-05299.089	PD15-05299.090	
	<b>Sigla campione</b>	30B da 0.11 a	30C da 1.01 a	
		1.00 m	2.00 m	
	<b>Proveniente da</b>	COVA	COVA	
	<b>Tipo campione</b>	TERRENI	TERRENI	
<b>Parametro</b>	<b>U.M.</b>	<b>RL</b>	<b>Risultato</b>	<b>Risultato</b>

**Scheletro (2 mm) [ Su campione secco all'aria + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 ]**

Scheletro (2 mm)	g/kg	1	114	240
------------------	------	---	-----	-----

**Scheletro [ Su camp. secco all'aria (frazione <2 cm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3 ]**

Scheletro (2mm - 2cm)	g/kg	1	114	240
-----------------------	------	---	-----	-----

**Residuo a 105° C Umidita' [ Su campione secco all'aria (frazione < 2 mm) + DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 ]**

Residuo a 105°C	%	0,1	81,0	89,5
-----------------	---	-----	------	------

**Metalli [ Su campione secco all'aria (frazione < 2 mm) e dati espressi sul secco a 105°C + EPA 3050B 1996 + EPA 6020A 2007 ]**

Berillio	mg/kg	0,1	2,03	1,45
Cadmio	mg/kg	0,1	0,34	0,26
Cobalto	mg/kg	0,1	22,57	23,68
Cromo	mg/kg	1	31,60	30,26
Nichel	mg/kg	1	37,25	47,37
Piombo	mg/kg	1	28,22	19,74
Rame	mg/kg	1	37,25	61,84
Stagno	mg/kg	0,1	0,90	0,66
Tallio	mg/kg	0,1	0,11	0,13
Vanadio	mg/kg	1	46,28	34,21
Zinco	mg/kg	5	90,29	93,42

## NOTE

^	Eseguito presso altro laboratorio SGS.	IS	Campione insufficiente per l'analisi.
^^	Eseguito presso laboratorio esterno.	LNR	Campione elencato ma non ricevuto.
RL	Limite di Rapportaggio	NA	Campione non analizzato per questo parametro
↑	Limite di rapportaggio innalzato	TBA	Parametro non ancora analizzato
↓	Limite di rapportaggio diminuito		

## NOTE RELATIVE ALL'ACCREDITAMENTO

- \* Prova non accreditata ACCREDIA.

"Il presente Rapporto è emesso dalla Società in accordo con le Condizioni Generali SGS per i servizi di ispezione e controllo (copia disponibile su richiesta). Il rilascio di questo Rapporto non esonera le parti negoziali dall'esercitare i diritti e dall'adempire alle obbligazioni derivanti dal negozio tra loro stipulato. Ogni patto contrario non è alla Società opponibile. La responsabilità della Società in base a questo Rapporto è limitata al caso di provata colpa grave ed in ogni caso ad un ammontare non superiore a dieci volte i diritti e le commissioni dovute. Eccetto accordi particolari, gli eventuali campioni, se presi, non saranno trattenuti dalla Società per più di un mese dalla data del rapporto.

I risultati contenuti nel seguente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato."



## RISULTATI

---

Il presente rapporto può essere riprodotto solamente per intero.

---Fine del Rapporto di Prova---