

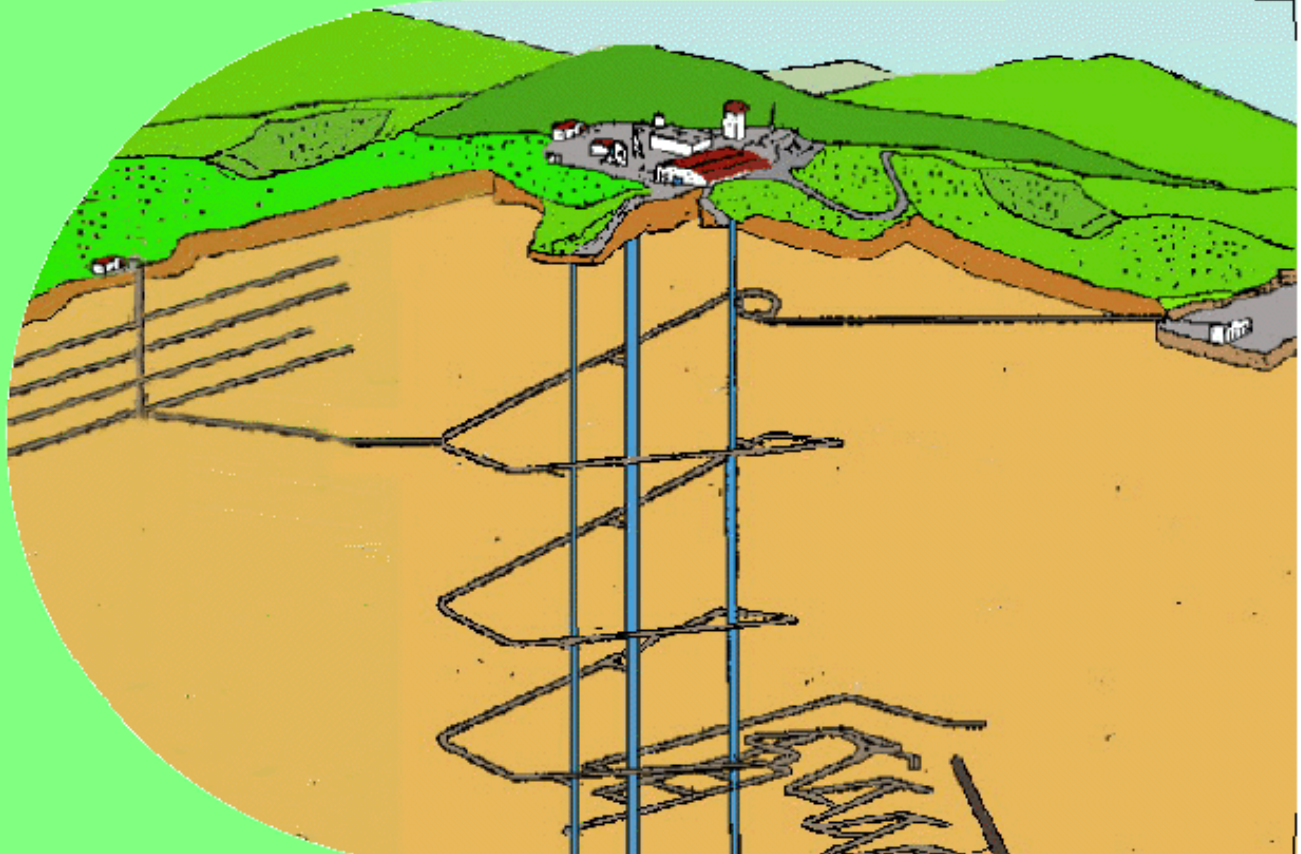
DIPARTIMENTO DI GROSSETO

*MONITORAGGIO AMBIENTALE  
DEL SISTEMA MERSE-CAMPIANO*



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana



## Allegato F

CORRELAZIONE TRA LE CARATTERISTICHE  
QUALITATIVE DELLE ACQUE PRESENTI  
NELLA PARTE PROFONDA  
DEL POZZO SERPIERI  
E LE ACQUE IN USCITA  
DALLA MINIERA DI CAMPIANO

Novembre 2009



**Regione Toscana**

Diritto Valori Innovazione Sostenibilità

**CORRELAZIONE TRA LE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE ACQUE PRESENTI NELLA PARTE PROFONDA DEL POZZO SERPIERI E LE ACQUE IN USCITA DALLA MINIERA DI CAMPIANO**

Sono stati presi in esame i parametri rilevati nell’acqua in uscita dalla miniera di Campiano che superano i valori limite per un acqua di scarico, riportati nel capitolo 2.1 della relazione: pH, solfati, fluoruri, alluminio, cadmio, ferro, manganese, piombo, rame, zinco. Ad essi è stato aggiunto l’arsenico. Nel periodo 2004 – 2008 gli stessi parametri sono stati contemporaneamente determinati nella parte profonda del pozzo Serpieri. Per ogni singolo parametro è stata valutata la correlazione tra i valori presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e quelli rilevati, nello stesso arco di tempo, all’uscita della miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati sono state, inoltre, confrontate statisticamente per valutare se sono considerabili omogenee.

**1. Parametro: conducibilità**

Figura F.1

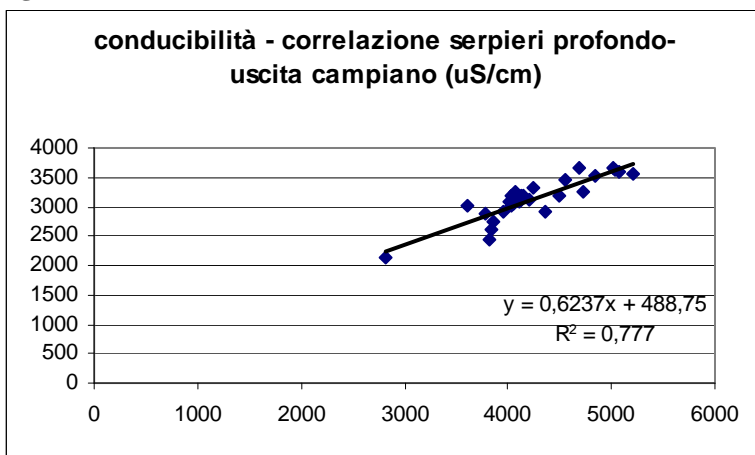


Tabella F.1

r2	0,777
r	0,881476
n	42
r tab	0,3044
risultato	correlazione significativa
p	0,05

**Risultato**

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004–2008, il parametro conducibilità risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati risultano significativamente diverse (test t;  $p < 10^{-16}$ ).

**2. Parametro: ferro**

Figura F.2

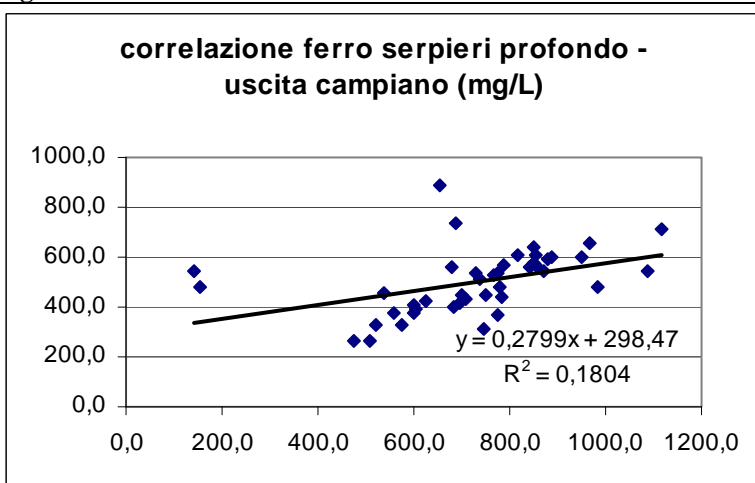


Tabella F.2

r2	0,1804
r	0,424735
n	42
r tab	0,3044
risultato	correlazione significativa
p	0,05

**Risultato**

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro ferro risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati risultano significativamente diverse (test t;  $p < 10^{-7}$ ).

### 3. Parametro: alluminio

Figura F.3

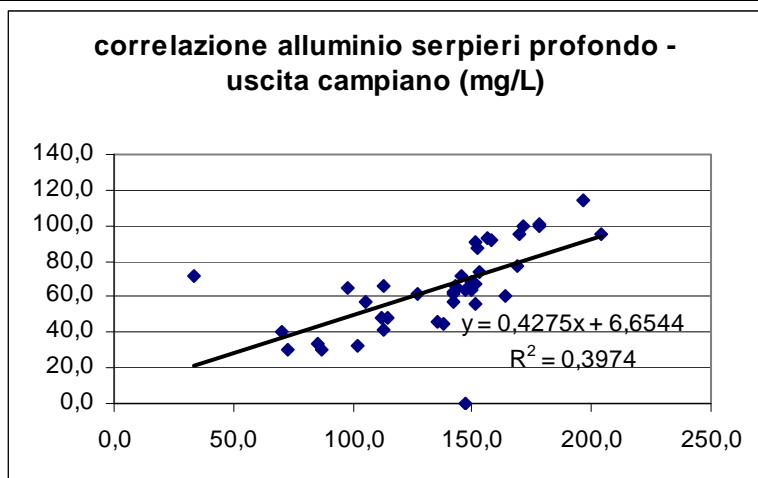


Tabella F.3

r2	0,3974
r	0,630397
n	38
r tab	0,3246
risultato	correlazione significativa
p	0,05

#### Risultato

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro alluminio risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati risultano significativamente diverse (test t;  $p < 10^{-15}$ ).

### 4. Parametro: pH

Figura F.4

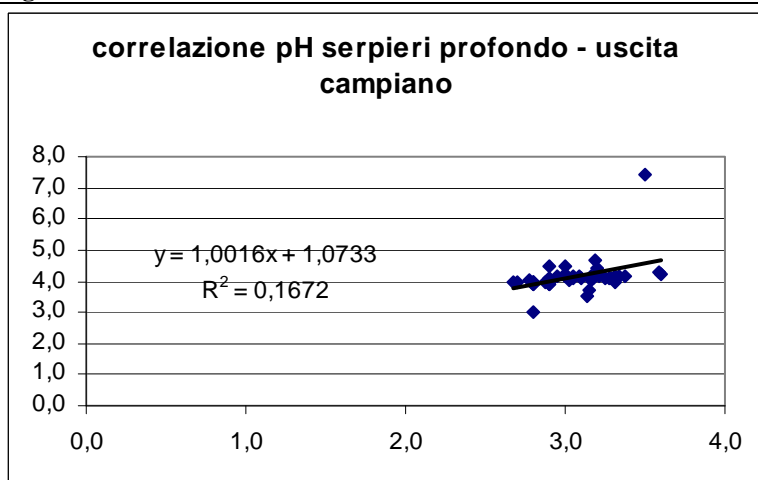


Tabella F.4

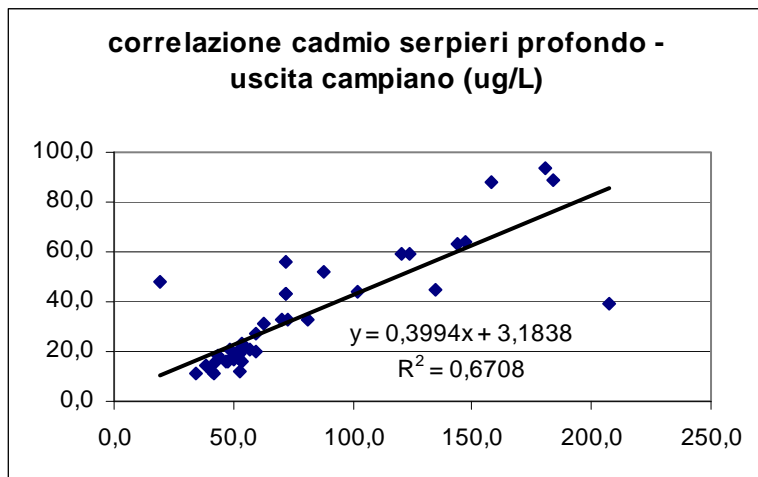
r2	0,1672
r	0,408901
n	42
r tab	0,3044
risultato	correlazione significativa
p	0,05

#### Risultato

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro pH risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati risultano significativamente diverse (test t;  $p < 10^{-18}$ ).

**5. Parametro: cadmio**

**Figura F.5**



**Tabella F.5**

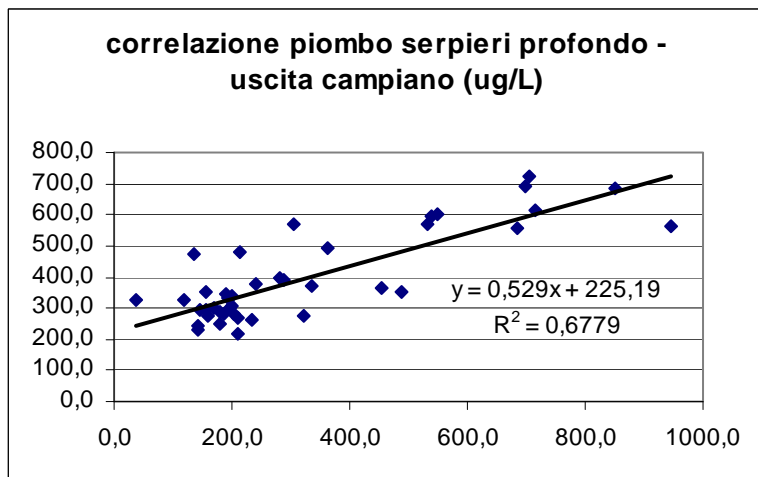
r2	0,6708
r	0,819024
n	42
r tab	0,3044
risultato	correlazione significativa
p	0,05

**Risultato**

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro cadmio risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati risultano significativamente diverse (test t;  $p < 10^{-6}$ ).

**6. Parametro: piombo**

**Figura F.6**



**Tabella F.6**

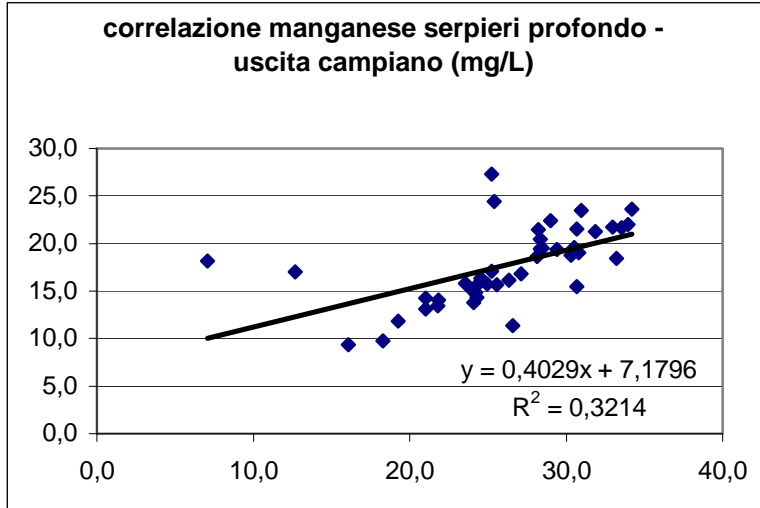
r2	0,6779
r	0,823347
n	40
r tab	0,3044
risultato	correlazione significativa
p	0,05

**Risultato**

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro piombo risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati non presentano una differenza significativa (test t;  $p > 0,05$ ).

**7. Parametro: manganese**

**Figura F.7**



**Tabella F.7**

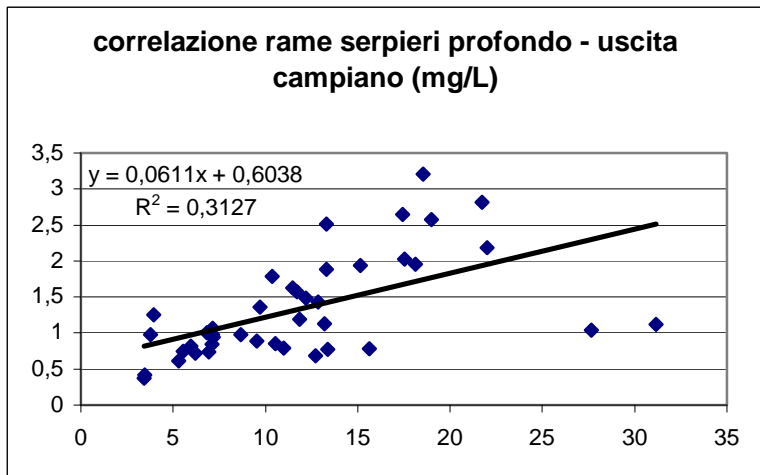
r2	0,3214
r	0,566922
n	44
r tab	0,3044
risultato	correlazione significativa
p	0,05

**Risultato**

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro manganese risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati risultano significativamente diverse (test t;  $p < 10^{-10}$ ).

**8. Parametro: rame**

**Figura F.8**



**Tabella F.8**

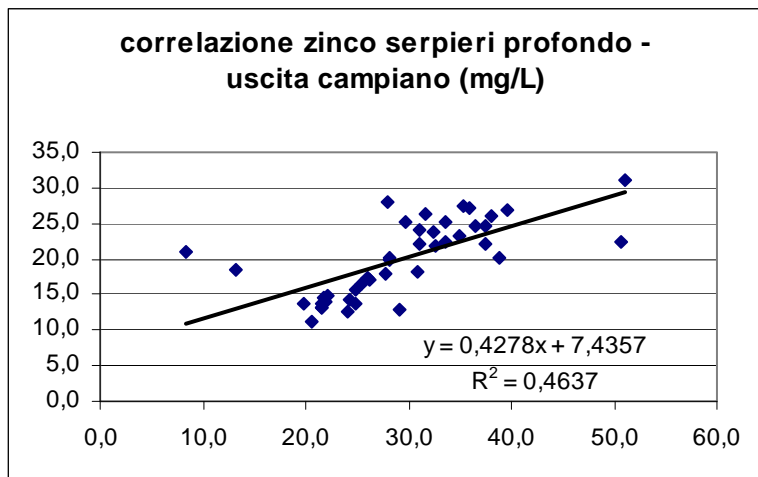
r2	0,3127
r	0,559196
n	40
r tab	0,3044
risultato	correlazione significativa
p	0,05

**Risultato**

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro rame risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati risultano significativamente diverse (test t;  $p < 10^{-16}$ ).

**9. Parametro: zinco**

**Figura F.9**



**Tabella F.9**

r2	0,4637
r	0,680955
n	40
r tab	0,3044
risultato	correlazione significativa
p	0,05

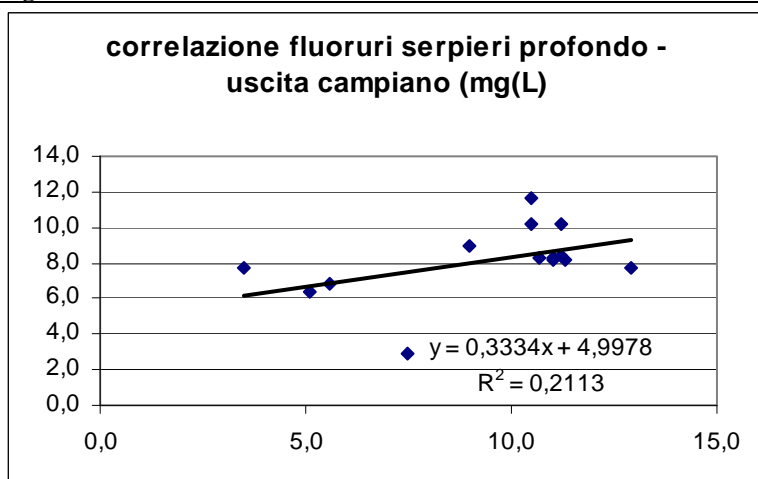
**Risultato**

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro zinco risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati risultano significativamente diverse (test t;  $p < 10^{-7}$ ).

**10. Parametro: fluoruri**

Una delle due popolazioni di dati non si presenta distribuita normalmente, i dati, poco numerosi, sono elaborati attraverso test statistici non parametrici.

**Figura F.10**



**Tabella F.10**

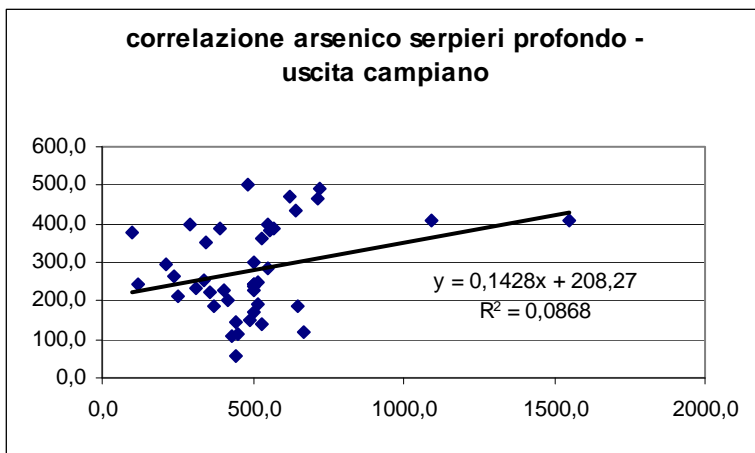
rho spearman	0,654945
n	14
p	< 0,05
risultato	correlazione significativa

**Risultato**

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro fluoruri risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati non presentano una differenza significativa. (test di Wilcoxon-Mann-Whitney della somma dei ranghi;  $Z = -1,65$ ;  $p > 0,05$ ).

**11. Parametro: arsenico**

**Figura F.11**



**Tabella F.11**

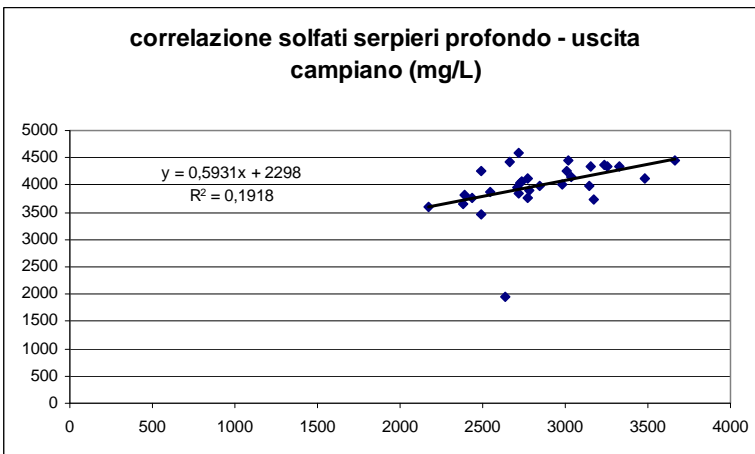
r2	0,0868
r	0,294618
n	41
r tab	0,3044
risultato	correlazione non significativa
p	0,05

**Risultato**

Esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro arsenico non risulta correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati risultano significativamente diverse (test t;  $p < 10^{-5}$ )

**12. Parametro: solfati**

**Figura F.12**



**Tabella F.12**

r2	0,1918
r	0,43795
n	29
r tab	0,3246
risultato	correlazione significativa
p	0,05

**Risultato**

esaminando i dati rilevati nel periodo 2004 – 2008, il parametro solfati risulta positivamente correlato tra le acque presenti nella parte profonda del pozzo Serpieri e le acque in uscita dalla miniera di Campiano. Le due popolazioni di dati risultano significativamente diverse (test t;  $p < 10^{-14}$ ).