



## Centrale “Federico II” di Brindisi: relazione annuale sui risultati del monitoraggio acque di falda - Anno 2021

Prestazione n. 02\_22

**S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.**

**Sede Legale ed Operativa:** Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | **info@scatest.com** **Tel.** 0831 771857 **Fax** 0831 735466 **REA** 100418 CCIAA di Brindisi **P.IVA** 01780320741 **Cap. Soc.** Euro 120.000,00 (i.v.) | **Unità Locale Cagliari:** 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | **Unità Locale Civitavecchia:** Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | **Unità Locale Milano:** Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)



## **Indice**

1.	INTRODUZIONE .....	3
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	3
2.1.	Collocazione geografica .....	3
2.2.	Assetto locale .....	4
3.	CAMPAGNE E RISULTATI .....	7
3.1.	Centrale “Federico II” – Determinazioni in campo .....	7
3.2.	Centrale “Federico II” – piezometri P103-P126 .....	8
3.3.	Asse attrezzato – piezometri P21-P20 e P37-P36.....	11
3.4.	Brindisi Nord – piezometri PEP4 – P49 .....	15
4.	CONCLUSIONI .....	18
5.	BIBLIOGRAFIA .....	19

**S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.**

**Sede Legale ed Operativa:** Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | **info@scatest.com** **Tel.** 0831 771857 **Fax** 0831 735466 **REA** 100418 CCIAA di Brindisi **P.IVA** 01780320741 **Cap. Soc.** Euro 120.000,00 (i.v.) | **Unità Locale Cagliari:** 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | **Unità Locale Civitavecchia:** Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | **Unità Locale Milano:** Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)

## 1. INTRODUZIONE

Come previsto dal punto 8.10 (pag. 98) del Parere Istruttorio Conclusivo (PIC) allegato al Decreto di Riesame dell'Autorizzazione Ambientale Integrata DEC-MIN-0000084 del 21/04/2020, il Gestore esegue il controllo delle acque di falda secondo le modalità e le frequenze previste dal corrispondente Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). I risultati del monitoraggio delle acque di falda, eseguite secondo le modalità indicate al paragrafo 11 (pag. 67) del PMC, sono trasmessi all'Ente di Controllo nell'ambito del report annuale, nel rispetto di quanto indicato al paragrafo 8 (pag.58) del PMC.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1. Collocazione geografica

La Centrale Termoelettrica "Federico II" è situata sulla Costa Adriatica in Località "Cerano" a sud-est rispetto al Comune di Brindisi. La Figura 1 riporta l'inquadramento geografico del sito.



Figura 1 - Localizzazione geografica della centrale "Federico II" di Brindisi

**S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.**

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)

## 2.2. Assetto locale

Il territorio oggetto del monitoraggio piezometrico è stato considerato suddiviso in tre aree di interesse: Centrale Federico II, asse attrezzato policombustibile, area “Brindisi Nord”. Tale suddivisione viene di seguito descritta e viene data anche evidenza della localizzazione dei piezometri oggetto dei prelievi.

### Centrale Federico II

La Figura 2 riporta una pianta dell’area della Centrale con le isofreatiche ed una indicazione del flusso della falda, che, come si evince dalla figura, si muove verso mare da ovest ad est. I piezometri considerati sono il piezometro P103 situato “a monte” del flusso ed il P126 situato “a valle”.



Figura 2 – Carta delle isofreatiche della centrale “Federico II” – P103, P126

**S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.**

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)



La Figura 3 riporta una pianta dell'area denominata asse attrezzato policombustibile con le isofreatiche e una indicazione del flusso della falda, che si muove da ovest verso il mare a est / nord-est.

**S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.**

Pag. 5 di 19

### Brindisi Nord

La Figura 4 riporta una pianta dell'area con le isofreatiche e una indicazione del flusso della falda, che si muove da sud verso il mare a nord / nord-ovest. Il piezometro PEP4 è pertanto situato “a monte” rispetto al P49.

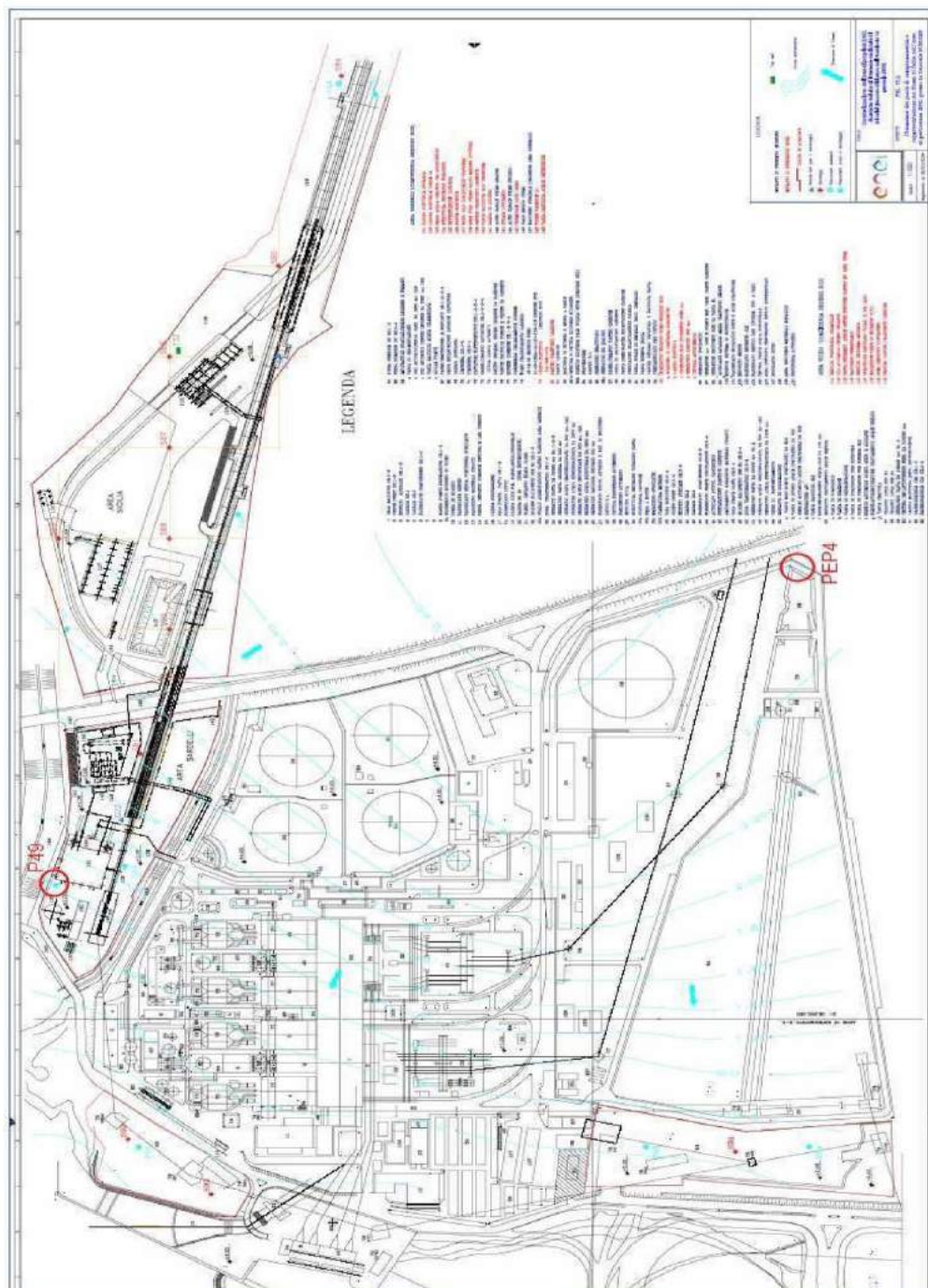


Figura 4 – Carta delle isofreatiche dell'area “Brindisi Nord” – PEP4, P49

#### S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)





### 3. CAMPAGNE E RISULTATI

Nel 2021 sono state condotte due campagne di monitoraggio, rispettivamente nel primo e nel secondo semestre, conformemente a quanto previsto dal Riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale DEC-MIN-0000084 del 21/04/2020 (PIC prescrizione 8.10, PMC paragrafo 8).

Per ogni campagna sono stati prelevati campioni di acque dalle quattro coppie di piezometri monte-valle in precedenza descritte:

- Centrale "Federico II": P103 – P126;
- Asse attrezzato: P21 – P20 e P37 – P36;
- Brindisi Nord: PEP4 – P49.

Nel corso di ogni campionamento, i piezometri sono stati adeguatamente spurgati mediante pompa sommersa, con pompaggio continuo, rimuovendo un volume di acqua pari a circa 4-5 volte il volume di acqua contenuto nel piezometro secondo le modalità previste nel "Protocollo operativo APAT relativo al SIN di Brindisi". Immediatamente a valle dello spurgo è stato eseguito il prelievo dei campioni che sono stati suddivisi nelle aliquote previste per le diverse analisi chimiche. Al momento del prelievo, sono stati misurati i principali parametri elettrometrici in campo mediante elettrodi alloggiati in cella di flusso.

Per ogni coppia di piezometri monte-valle sono riportati in forma tabulare (da Tabella 1 a Tabella 6) le misure dei parametri di campo ed i risultati delle analisi. In forma grafica sono illustrati gli andamenti delle concentrazioni laddove si sono verificati i superamenti (da Figura 5 a Figura 11)

Con il Riesame DEC-MIN-0000084 del 21/04/2020, come riportato nella relazione annuale 2020 sul monitoraggio delle acque [1], la frequenza di campionamento è diventata semestrale e si sono incrementati i parametri da monitorare in tutti e gli 8 piezometri, eliminando la differenza tra i piezometri di Brindisi Nord e gli altri 6 ubicati lungo l'asse attrezzato e nella Centrale.

Con riferimento ai limiti della tabella 2 dell'allegato 5 del titolo V parte quarta del D.lgs. 152/06 e s.m.i. [2], nelle tabelle sono evidenziati in arancio gli eventuali superamenti dei limiti, definiti come "non conformi", in base alla Nota di indirizzo ISPRA N. 1/TTA/09 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misure".

#### 3.1. Centrale "Federico II" – Determinazioni in campo

I risultati delle determinazioni in campo, effettuate dopo le operazioni di spurgo e preliminari alle attività di campionamento, vengono riportati in Tabella 1:

Piezometri		BS_P20	BS_P21	BS_P49	BS_PEP4	BS_P36	BS_P37	BS_P103	BS_P126
<b>1° Semestre 2021</b>									
pH	Adim.	6,97	6,89	7,52	7,43	6,95	6,81	7,47	7,13
Temperatura	°C	21,30	22,50	21,60	20,50	20,90	20,00	20,10	22,80
Conducibilità	uS/cm	8295	8603	2755	1210	5293	7194	5038	3778
O <sub>2</sub> Disciolto	mg/L	7,57	7,31	7,62	5,68	5,75	6,95	2,26	7,48
Potenziale Redox	mV	212	206	157	158	163	167	269	230
Soggiacenza	m	5,36	3,12	6,98	3,91	1,98	2,60	4,86	4,38
Profondità	m	9,52	11,59	12,75	15,75	18,40	18,60	11,00	12,75
<b>2° Semestre 2021</b>									
pH	Adim.	7,20	7,14	7,77	7,60	7,56	7,57	7,38	7,76
Temperatura	°C	18,40	18,60	14,50	14,90	15,40	15,60	18,50	17,10
Conducibilità	uS/cm	8040	8400	2480	1197	6110	6960	4660	3230
O <sub>2</sub> Disciolto	mg/L	1,59	1,64	4,39	2,56	0,98	1,06	2,21	1,58
Potenziale Redox	mV	178	127	138,0	175,0	80,2	53,2	86,2	66,2
Soggiacenza	m	5,64	3,43	6,81	3,42	2,48	2,66	4,31	7,19
Profondità	m	9,86	11,80	12,70	12,00	18,00	18,00	11,93	11,25

Tabella 1 - Risultati delle analisi in campo

### 3.2. Centrale “Federico II” – piezometri P103-P126

In Tabella 2 vengono riportati i risultati delle determinazioni per i piezometri P103 (monte) e P126 (valle), presenti nell'area produttiva della Centrale, relativamente ai periodi di monitoraggio del 2021.



P103-P126 2021		SEMESTRE I		SEMESTRE II		LIMITI
		BS P103	BS P126	BS P103	BS P126	
Azoto ammoniacale	mg/l	<0,04	<0,04	<0,4	<0,4	
Bicarbonati	mg/l	294	700	310	607	
Carbonati	mg/l	<1	<1	<1	<1	
<b>CLORO BENZENI</b>						
1,2 - Diclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	270
1,4 - Diclorobenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
1,2,4 - Triclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	190
Monoclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	40
1,2,4,5 - Tetraclorobenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,8
Pentaclorobenzene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5
Esadecorobenzene	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
Cromo VI	µg/l	<0,1	0,258	0,246	0,642	5
Durezza totale	°F	90,00	88,00	84,00	62,00	
Idrocarburi Totali (n-esano)	µg/l	<10	<10	<10	<10	350
<b>METALLI (ICP-MS)</b>						
Alluminio	µg/l	<5	9,0	<5	16,0	200
Antimonio	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	30,0	5
Argento	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	10
Arsenico	µg/l	<1	<1	1,53	9,81	10
Berillio	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4
Boro	µg/l	1400	113	1450,0	318	1000
Cadmio	µg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	5
Cobalto	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	0,66	50
Cromo totale	µg/l	<1	<1	<1	6,80	50
Ferro	µg/l	<1	<1	29,00	<1	200
Manganese	µg/l	1,020	<1	<1	99,0	50
Mercurio	µg/l	0,355	<0,02	<0,02	<0,02	1
Nichel	µg/l	<1	<1	<1	4,95	20
Piombo	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Rame	µg/l	<1	<1	<1	1,62	1000
Selenio	µg/l	4,50	<1	4,53	<1	10
Tallio	µg/l	<0,2	0,559	<0,2	<0,2	2
Vanadio	µg/l	1,37	<0,5	1,54	33,0	
Zinco	µg/l	<5	<5	<5	<5	3000
Calcio	mg/l	196	<0,15	198	125,0	
Potassio	mg/l	3,50	<0,04	4,15	87,9	
Magnesio	mg/l	68,0	<0,1	70,0	64,0	
Sodio	mg/l	640	<0,2	639	336	
Silicio	mg/l	7,13	<0,15	8,76	11,40	
Grassi e olii animali e vegetali	mg/l	<2	<2	<2	<2	
PCB totali	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
Residuo a 180° C	mg/l	1870	1465	1980	1110	
Solidi sospesi totali	mg/l	<1	14,00	224,00	97,00	
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (APAT)</b>						
Benzo (a) antracene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Benzo (a) pirene	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Benzo (b) fluorantene (s)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Benzo (k) fluorantene (s)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Benzo (g,h,i) perilene (s)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Crisene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Indeno (1,2,3-cd) pirene (s)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Pirene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	50
Antracene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Naftalene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Fluorantene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Sommatoria aromatici (s)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
<b>BTEX</b>						
Benzene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Etilbenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	50
Stirene	µg/l	<1	<1	<1	<1	25
Toluene	µg/l	<1	<1	<1	<1	15
Meta - Para - Xilene	µg/l	<1	<1	<1	<1	
Orto - Xilene	µg/l	<1	<1	<1	<1	
Isopropilbenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
propilbenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
<b>ANIONI</b>						
Cloruri	mg/l	1172	729	1042	529	
Nitriti	mg/l	<0,05	<0,05	0,126	<0,05	0,5
Nitrati	mg/l	24,7	<0,2	16,1	0,441	
Solfati	mg/l	413	274	352,0	256	250
<b>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (APAT)</b>						
Clorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,5
Triclorometano	µg/l	<0,05	0,0672	<0,05	<0,05	0,15
Cloruro di Vinile	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
1,2 - Dicloroetano	µg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	3
1,1 - Dicloroetilene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
Tricloroetilene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,5
Tetracloroetilene	µg/l	0,185	<0,1	<0,1	<0,1	1,1
Esadecorobutadiene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15
Tetraclorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
<b>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI (APAT)</b>						
1,1 - Dicloroetano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	810
1,2 - Dicloroetilene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	60
1,2 - Dicloropropano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15
1,1,2 - Tricloroetano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2
1,2,3 - Tricloropropano	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
1,1,2,2 - Tetracloroetano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
<b>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI (APAT)</b>						
Tribromometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3
1,2 - Dibromometano	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Dibromodichlorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13
Bromodichlorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17
TOC (carb. org. tot.)	mg/l	<1	3,11	<1	6,18	

Tabella 2 - Risultati delle analisi per i piezometri P103-P126

S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)

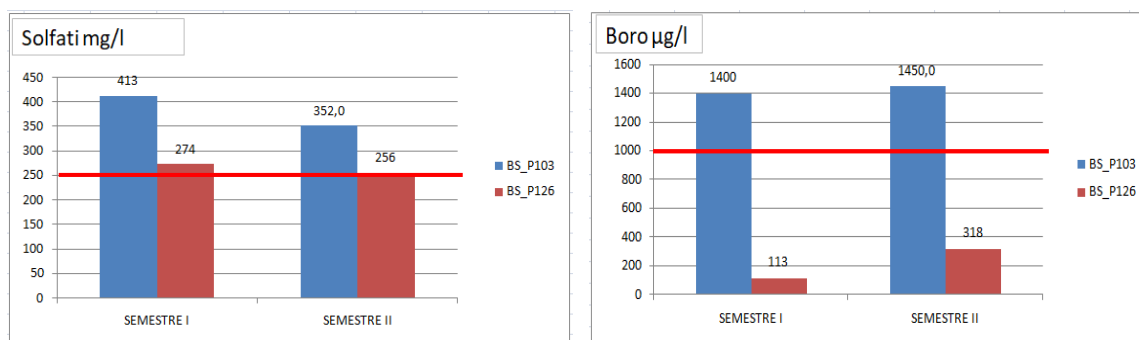
### **Solfati e Boro**

Come riscontrato nel corso delle campagne di monitoraggio degli anni precedenti [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9], nei due semestri relativi all'anno 2021 si sono misurati livelli di solfati e boro più elevati nel piezometro di monte (P103).

In Figura 5 vengono diagrammati i risultati ottenuti per i due parametri Solfati e Boro. Nei grafici di seguito viene indicato con una linea rossa il valore limite dei parametri prescritto dalla normativa vigente [2]. Si evidenzia come per il parametro Solfati, in entrambi i piezometri e per ambedue le campagne di monitoraggio, si sia riscontrato un superamento dei limiti. Si fa notare comunque, come il superamento nel piezometro di valle (P126) risulti nettamente inferiore al superamento riscontrato nel piezometro di monte (P103).

Ancora più accentuata è la differenza “monte-valle” riscontrata tra i valori del parametro Boro.

Come si evince dalla figura, il valore del parametro Boro risulta essere superiore al limite prescritto dalla normativa in entrambe le campagne nel piezometro di monte (P103) ed in concentrazione particolarmente maggiore rispetto a quello di valle (P126), dove la concentrazione risulta molto al di sotto del limite.



**Figura 5 – Solfati e Boro nel P103 e P126**

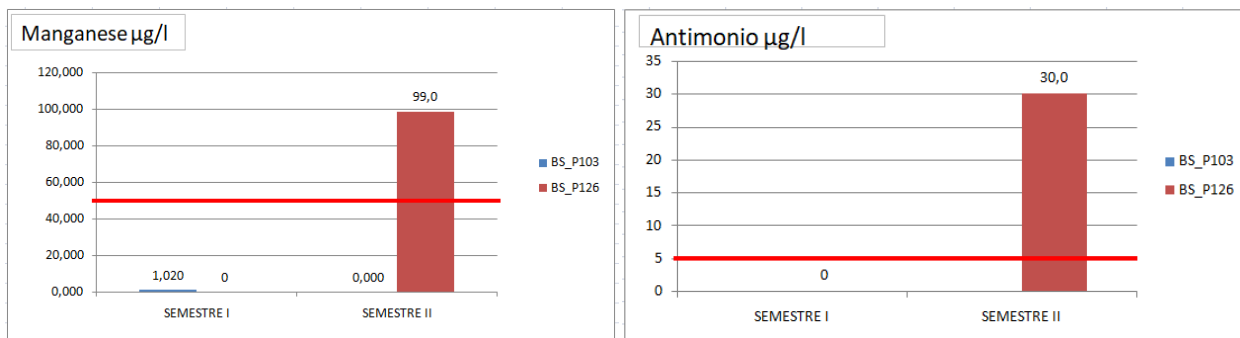
Valori elevati di questi due parametri sono spesso associati a fenomeni di intrusione marina che causano un apporto di sali (principalmente cloruri e solfati di sodio) che a loro volta provocano un aumento di conducibilità. Nel caso in questione, però, il P103 è ubicato a distanza dalla costa e comunque a monte del sito produttivo, pertanto i superamenti in esso riscontrati presumibilmente non hanno origine marina ed essendo più alti rispetto ai corrispondenti a valle non possono essere comunque associati alle attività del sito.

### **Manganese e Antimonio**

Analogamente a quanto riscontrato nel corso del periodo invernale delle campagne di monitoraggio degli anni precedenti [1, 3 - 9], nel secondo semestre si è verificato un superamento del valore di concentrazione del parametro Manganese nel piezometro a valle (P126). Il superamento del manganese è stato accompagnato da un superamento di concentrazione del parametro Antimonio (Figura 6).

**S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.**

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)



**Figura 6 – Manganese e antimonio nel P103 e P126**

L'arricchimento delle fasi solubili del manganese ed antimonio possono essere plausibilmente associati ai fenomeni di ingressione marina che favoriscono la dissoluzione di minerali naturalmente presenti nel terreno. Inoltre, non sono da escludere condizioni locali associate ad attività microbiologica che solubilizzano tali metalli mediante riduzione degli ossidi metallici naturalmente presenti nel terreno [10]. La lieve entità e non sistematicità dei superamenti invernali di entrambi i metalli, potrebbero in ogni caso non essere associati alle attività produttive del sito.

### 3.3. Asse attrezzato – piezometri P21-P20 e P37-P36

In Tabella 3 e Tabella 4 si riportano i risultati delle determinazioni per le due coppie di piezometri disposte lungo l'asse attrezzato policom bustibile: P21 (monte) - P20 (valle) in prossimità della torre T8 e P37 (monte) – P36 (valle) presso la torre T6, relativamente all'anno 2021.

P20-P21 2021		SEMESTRE I		SEMESTRE II		LIMITI
		BS P20	BS P21	BS P20	BS P21	
Azoto ammoniacale	mg/l	<0,04	<0,04	<0,4	<0,4	
Bicarbonati	mg/l	368	362	392	358	
Carbonati	mg/l	<1	<1	<1	<1	
CLOROBENZENI						
1,2 - Diclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	270
1,4 - Diclorobenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
1,2,4 - Triclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	190
Monoclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	40
1,2,4,5 - Tetraclorobenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,8
Pentaclorobenzene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5
Esaclorobenzene	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
Cromo VI	µg/l	0,166	0,361	<0,1	<0,1	5
Durezza totale	°F	159,00	194,00	176,00	199,00	
Idrocarburi Totali (n-esano)	µg/l	<10	<10	<10	<10	350
METALLI (ICP-MS)						
Alluminio	µg/l	13,0	12,0	32,0	19,0	200
Antimonio	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5
Argento	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	10
Arsenico	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Berillio	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4
Boro	µg/l	82	89	92	103	1000
Cadmio	µg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	5
Cobalto	µg/l	0,78	<0,3	1,16	<0,3	50
Cromo totale	µg/l	<1	<1	<1	<1	50
Ferro	µg/l	5,42	5,06	25,00	11,00	200
Manganese	µg/l	158,0	155,0	173,0	242,0	50
Mercurio	µg/l	0,089	0,078	<0,02	<0,02	1
Nichel	µg/l	2,91	2,00	3,82	3,51	20
Piombo	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Rame	µg/l	<1	<1	<1	<1	1000
Selenio	µg/l	<1	<1	8,81	<1	10
Tallio	µg/l	<0,2	1,06	<0,2	<0,2	2
Vanadio	µg/l	<0,5	<0,5	1,72	1,12	
Zinco	µg/l	<5	<5	21,0	24,0	3000
Calcio	mg/l	520	605	495	580	
Potassio	mg/l	3,15	1,47	3,58	2,09	
Magnesio	mg/l	109,0	119,0	124,0	130,0	
Sodio	mg/l	1010	1060	1160	1200	
Silicio	mg/l	16,00	20,00	17,00	20,00	
Grassi e olii animali e vegetali	mg/l	<2	<2	<2	<2	
PCB totali	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
Residuo a 180° C	mg/l	2985	1985	3160	2965	
Solidi sospesi totali	mg/l	5,00	1,00	285,00	<1	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (APAT)						
Benzo (a) antracene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Benzo (a) pirene	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Benzo (b) fluorantene (s)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Benzo (k) fluorantene (s)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Benzo (g,h,i) perilene (s)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Crisene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Indeno (1,2,3-cd) pirene (s)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Pirene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	50
Antracene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Naftalene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Fluorantene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Sommatoria aromatici (s)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
BTEX						
Benzene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Etilbenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	50
Stirene	µg/l	<1	<1	<1	<1	25
Toluene	µg/l	<1	<1	<1	<1	15
Meta - Para - Xilene	µg/l	<1	<1	<1	<1	
Orto - Xilene	µg/l	<1	<1	<1	<1	
Isopropilbenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
propilbenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
ANIONI						
Cloruri	mg/l	2077	2271	2124	2446	
Nitriti	mg/l	0,217	<0,05	0,323	0,282	0,5
Nitrati	mg/l	18,5	65,0	16,5	42,7	
Solfati	mg/l	708	767	780,0	822,0	250
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (APAT)						
Clorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,5
Triclorometano	µg/l	<0,05	<0,05	0,342	0,116	0,15
Cloruro di Vinile	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
1,2 - Dicloroetano	µg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	3
1,1 - Dicloroetilene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
Tricloroetilene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,5
Tetracloroetilene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,1
Esaclorobutadiene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15
Tetraclorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI (APAT)						
1,1 - Dicloroetano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	810
1,2 - Dicloroetilene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	60
1,2 - Dicloropropano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15
1,1,2 - Tricloroetano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2
1,1,2,3 - Tricloropropano	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
1,1,2,2 - Tetracloroetano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI (APAT)						
Triclorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3
1,2 - Dibromometano	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Dibromodichlorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13
Bromodichlorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17
TOC (carb. org. tot.)	mg/l	<1	<1	<1	<1	

Tabella 3 - Risultati delle analisi per i piezometri P21-P20

S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiateddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglia, 27 – Pieve Emanuele (MI)



P36-P37 2021		SEMESTRE I		SEMESTRE II		LIMITI
		BS_P36	BS_P37	BS_P36	BS_P37	
Azoto ammoniacale	mg/l	<0,04	<0,04	<0,4	<0,4	
Bicarbonati	mg/l	392	446	395	463	
Carbonati	mg/l	<1	<1	<1	<1	
CLOROBENZENI						
1,2 - Diclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	270
1,4 - Diclorobenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
1,2,4 - Triclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	190
Monoclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	40
1,2,4,5 - Tetraclorobenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,8
Pentaclorobenzene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5
Esaclorobenzene	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
Cromo VI	µg/l	<0,1	0,260	<0,1	<0,1	5
Durezza totale	°F	173,00	198,00	157,00	202,00	
Idrocarburi Totali (n-esano)	µg/l	<10	<10	<10	<10	350
METALLI (ICP-MS)						
Alluminio	µg/l	<5	9,8	13,0	20,0	200
Antimonio	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5
Argento	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	10
Arsenico	µg/l	<1	1,44	<1	2,27	10
Berillio	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4
Boro	µg/l	<1	88	165	164	1000
Cadmio	µg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	5
Cobalto	µg/l	<0,3	2,92	<0,3	3,69	50
Cromo totale	µg/l	<1	<1	<1	<1	50
Ferro	µg/l	<1	157	14,00	298,00	200
Manganese	µg/l	61,0	182,0	57,0	266,0	50
Mercurio	µg/l	0,312	<0,02	<0,02	<0,02	1
Nichel	µg/l	<1	4,52	2,56	6,89	20
Piombo	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Rame	µg/l	<1	<1	<1	<1	1000
Selenio	µg/l	5,86	<1	5,4	<1	10
Tallio	µg/l	<0,2	0,674	<0,2	<0,2	2
Vanadio	µg/l	<0,5	<0,5	0,98	<0,5	
Zinco	µg/l	<5	<5	<5	<5	3000
Calcio	mg/l	427	394	423	527	
Potassio	mg/l	11,00	2,23	15,00	7,64	
Magnesio	mg/l	127,0	109,0	130,0	174,0	
Sodio	mg/l	635	412	645	753	
Silicio	mg/l	11,00	7,27	13,00	14,00	
Grassi e olii animali e vegetali	mg/l	<2	<2	<2	<2	
PCB totali	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
Residuo a 180° C	mg/l	2145	2730	2230	2890	
Solidi sospesi totali	mg/l	<1	<1	<1	<1	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (APAT)						
Benzo (a) antracene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Benzo (a) pirene	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Benzo (b) fluorantene (s)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Benzo (k) fluorantene (s)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Benzo (g,h,i) perilene (s)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Crisene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Indeno (1,2,3-cd) pirene (s)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Pirene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	50
Antracene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Naftalene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Fluorantene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Sommatoria aromatici (s)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
BTX						
Benzene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Etilbenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	50
Stirene	µg/l	<1	<1	<1	<1	25
Toluene	µg/l	<1	<1	<1	<1	15
Meta - Para - Xilene	µg/l	<1	<1	<1	<1	
Orto - Xilene	µg/l	<1	<1	<1	<1	
Isopropilbenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
propilbenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
ANIONI						
Cloruri	mg/l	1195	1635	1347	1526	
Nitriti	mg/l	<0,05	<0,05	0,286	<0,05	0,5
Nitrati	mg/l	33,8	0,87	15,5	<0,2	
Solfati	mg/l	668,0	882,0	758,0	883,0	250
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (APAT)						
Clorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,5
Triclorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15
Cloruro di Vinile	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
1,2 - Dicloroetano	µg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	3
1,1 - Dicloroetilene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
Tricloroetilene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,5
Tetracloroetilene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,1
Esadiorobutadiene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15
Tetraclorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI (APAT)						
1,1 - Dicloroetano	µg/l	<0,05	0,0552	<0,05	<0,05	810
1,2 - Dicloroetilene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	60
1,2 - Dicloropropano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15
1,1,2 - Tricloroetano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2
1,2,3 - Tricloropropano	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
1,1,2,2 - Tetracloroetano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI (APAT)						
Tribromometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3
1,2 - Dibromometano	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Dibromodoclorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13
Bromodoclorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17
TOC (carb. org. tot.)	mg/l	<1	<1	<1	<1	

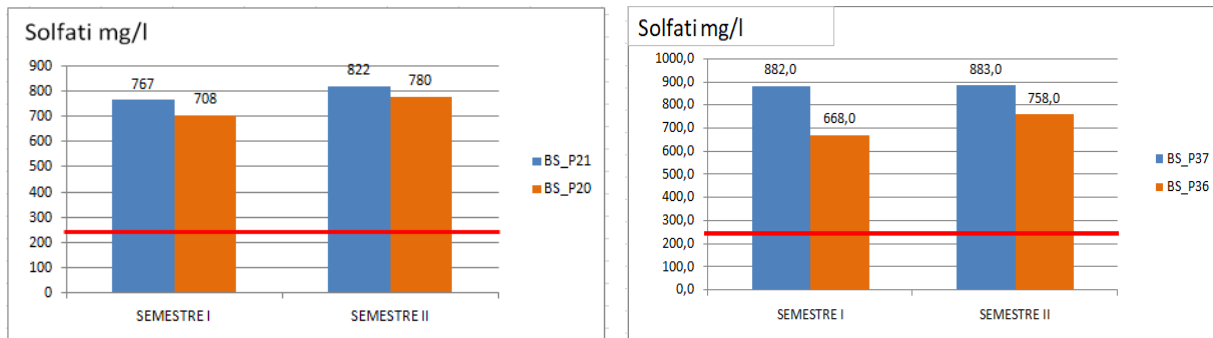
Tabella 4 - Risultati delle analisi per i piezometri P37-P36

S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)

### Solfati

Per questo parametro, come negli anni precedenti, si osservano superamenti in tutti e due i periodi di monitoraggio (Figura 7) sia per la coppia di piezometri P21-P20 che per la coppia P37-P36.



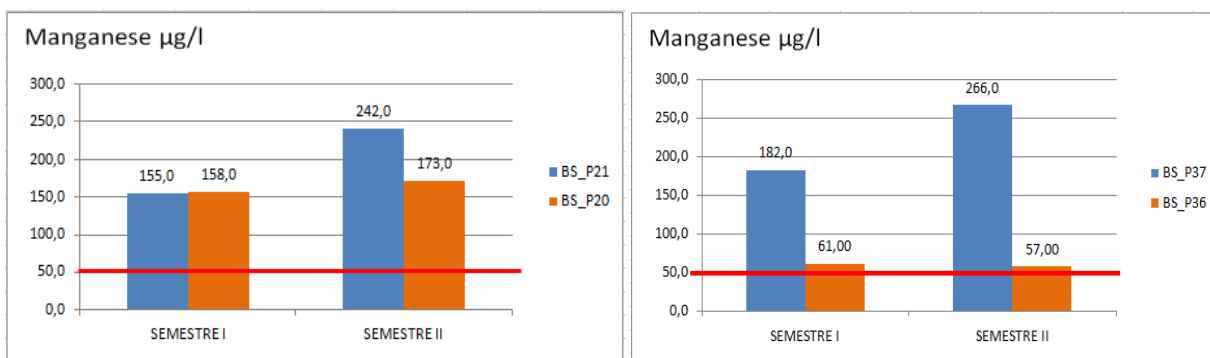
**Figura 7 – Solfati nei pozzi P21-P20 e P37-P36**

Da un esame dei risultati si nota come i valori dei piezometri a monte siano sistematicamente superiori rispetto a quelli a valle in entrambe le coppie monitorate. Ciò conferma che, come per l'area della Centrale Federico II, l'elevata concentrazione di Solfati è dovuta ad uno stato diffusamente compromesso della falda dell'area e quindi indipendente dalla presenza dell'asse attrezzato policombustibile.

### Manganese

Analogamente per il Manganese si sono verificati superamenti in entrambe le coppie di piezometri (Figura 8). Per la coppia P21-P20 si fa notare come nella prima campagna si è registrato il superamento marcato delle concentrazioni del parametro Manganese sia a monte che a valle, rispetto al limite di legge. Nella seconda campagna si evidenzia una concentrazione maggiore nel piezometro di monte rispetto a quello di valle.

Per la coppia P37-P36 l'andamento delle concentrazioni, in entrambi i periodi di monitoraggio, mostra superamenti rispetto al limite di legge sia nel piezometro a monte (P37) che in quello di valle (P36). Tali superamenti sono significativi per il piezometro a monte.



**Figura 8– Manganese nei pozzi P21-P20 e P37-P36**

**S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.**

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)

### Ferro

Rispetto allo scorso anno [1], per il parametro Ferro si è verificato un solo superamento del valore limite di legge, nella campagna del secondo semestre e per il piezometro di monte P37 (Figura 9).

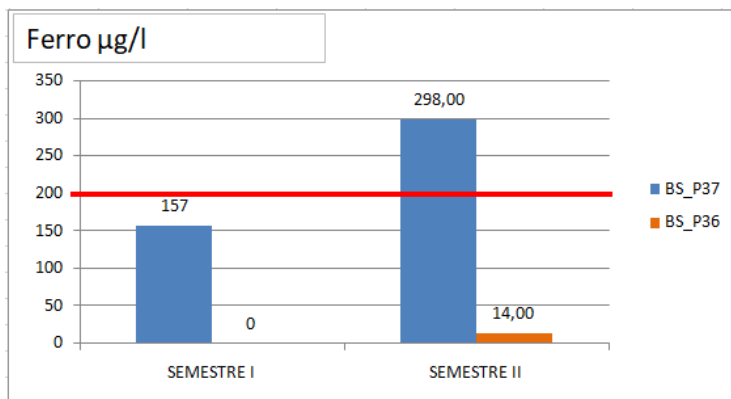


Figura 9 – Ferro nei pozzi P37-P36

### Triclorometano

Per il parametro Triclorometano, si segnala nella campagna del secondo semestre il superamento dei limiti solo nel piezometro P20 (Valle). Va evidenziato che, appena inferiore ai limiti, si riscontra presenza del Triclorometano anche nel piezometro P21 (Monte) e sembrerebbe così non riconducibile all'attività dell'asse policombustibile.

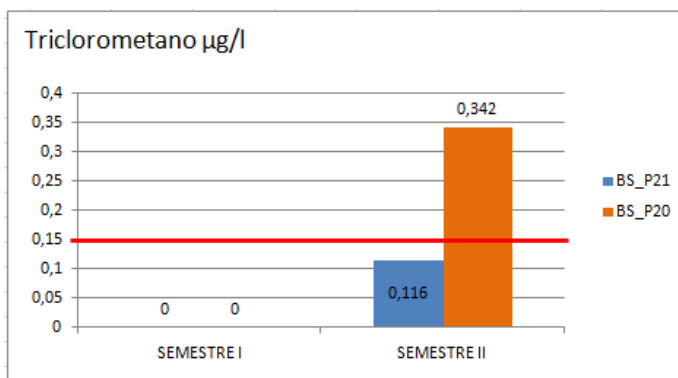


Figura 10 – Triclorometano nei pozzi P21-P20

## 3.4. Brindisi Nord – piezometri PEP4 – P49

La Tabella 5 riporta i risultati delle determinazioni per la coppia di piezometri disposta a monte (PEP4) ed a valle (P49), relativamente all'anno 2021.

**S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.**

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)

PEP4-P49 2021		SEMESTRE I		SEMESTRE II		LIMITI
		BS PEP4	BS P49	BS PEP4	BS P49	
Azoto ammoniacale	mg/l	<0,04	<0,04	<0,4	<0,4	
Bicarbonati	mg/l	421	295	401	270	
Carbonati	mg/l	<1	<1	<1	<1	
<b>CLOROBENZENI</b>						
1,2 - Diclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	270
1,4 - Diclorobenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
1,2,4 - Triclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	190
Monoclorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	40
1,2,4,5 - Tetraclorobenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,8
Pentaclorobenzene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5
Esadeclorobenzene	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
Cromo VI	µg/l	<0,1	<0,1	0,338	1,440	5
Durezza totale	°F	35,00	49,00	44,00	46,00	
Idrocarburi Totali (n-esano)	µg/l	<10	<10	<10	<10	350
<b>METALLI (ICP-MS)</b>						
Alluminio	µg/l	<5	<5	13,0	11,0	200
Antimonio	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5
Argento	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	10
Arsenico	µg/l	2,27	<1	2,53	<1	10
Berillio	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4
Boro	µg/l	247	265	246	251	1000
Cadmio	µg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	5
Cobalto	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	50
Cromo totale	µg/l	<1	<1	<1	2,59	50
Ferro	µg/l	11	<1	24,00	5,68	200
Manganese	µg/l	3,62	<1	1,81	<1	50
Mercurio	µg/l	0,368	0,501	<0,02	<0,02	1
Nichel	µg/l	<1	<1	<1	<1	20
Piombo	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Rame	µg/l	<1	<1	<1	<1	1000
Selenio	µg/l	1,43	<1	1,09	<1	10
Tallio	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2
Vanadio	µg/l	3,08	2,86	2,72	2,72	
Zinco	µg/l	<5	<5	<5	<5	3000
Calcio	mg/l	64	80	63	67	
Potassio	mg/l	2,18	18,00	3,64	18,70	
Magnesio	mg/l	23,0	33,0	22,0	25,0	
Sodio	mg/l	171	410	149	286	
Silicio	mg/l	<0,15	5,24	11,00	7,15	
Grassi e olii animali e vegetali	mg/l	<2	<2	<2	<2	
PCB totali	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
Residuo a 180° C	mg/l	490	990	495	990	
Solidi sospesi totali	mg/l	<1	194,00	<1	<1	
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (APAT)</b>						
Benzo (a) antracene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Benzo (a) pirene	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Benzo (b) fluorantene (s)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Benzo (k) fluorantene (s)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Benzo (g,h,i) perilene (s)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Crisene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Indeno (1,2,3-cd) pirene (s)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Pirene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	50
Antracene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Naftalene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Fluorantene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Sommatoria aromatici (s)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
<b>BTEX</b>						
Benzene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Etilbenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	50
Stirene	µg/l	<1	<1	<1	<1	25
Toluene	µg/l	<1	<1	<1	<1	15
Meta - Para - Xilene	µg/l	<1	<1	<1	<1	
Orto - Xilene	µg/l	<1	<1	<1	<1	
Isopropilbenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
propilbenzene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
<b>ANIONI</b>						
Cloruri	mg/l	130	621	110	489	
Nitriti	mg/l	<0,05	<0,05	0,122	0,093	0,5
Nitrati	mg/l	6,78	4,2	4,31	2,84	
Solfati	mg/l	83	129	70,3	136	250
<b>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (APAT)</b>						
Clorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,5
Triclorometano	µg/l	0,352	<0,05	0,135	0,175	0,15
Cloruro di Vinile	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
1,2 - Dicloroetano	µg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	3
1,1 - Dicloroetilene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
Tricloroetilene	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,5
Tetracloroetilene	µg/l	2,58	0,142	<0,1	<0,1	1,1
Esadeclobutadiene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15
Tetraclorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
<b>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI (APAT)</b>						
1,1 - Dicloroetano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	810
1,2 - Dicloroetilene	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	60
1,2 - Dicloropropano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15
1,1,2 - Tricloroetano	µg/l	0,109	<0,05	<0,05	<0,05	0,2
1,2,3 - Tricloropropano	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
1,1,2,2 - Tetracloroetano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
<b>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI (APAT)</b>						
Tribromometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3
1,2 - Dibromoetano	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Dibromodichlorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13
Bromodichlorometano	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17
TOC (carb. org. tot.)	mg/l	<1	<1	<1	<1	

Tabella 5 - Risultati delle analisi per i piezometri PEP4-P49

S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)



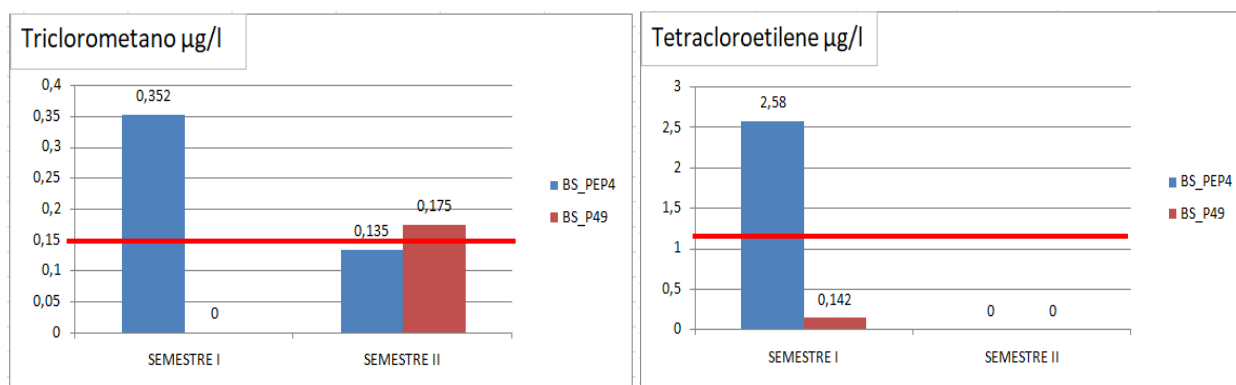
### Triclorometano e Tetracloroetilene

Confrontando i risultati analitici dei piezometri di monte (PEP4) e di valle (P49) si evidenziano i superamenti dei limiti per i parametri Triclorometano e Tetracloroetilene (Figura 11).

Nello specifico e nel corso della campagna del primo semestre, le concentrazioni di entrambi i parametri nel piezometro di monte (PEP4) sono superiori rispetto ai limiti di legge. Tuttavia, nel piezometro di valle (P49) non si evidenziano superamenti né per il Triclorometano che per il Tetracloroetilene.

Nella campagna del secondo semestre, invece, si segnala solo un lieve superamento dei limiti di legge solo per il parametro Triclorometano nel piezometro di valle (P49), mentre non si è riscontrata presenza di Tetracloroetilene né a monte che a valle.

Superamenti episodici per alcuni composti organici clorurati erano comunque già stati evidenziati in studi precedenti condotti da ERM [10] sull'area in esame; in tale studio, poiché questi parametri non sono previsti nei cicli tecnologici di ENEL, si giungeva alla conclusione che l'origine di tali episodi era da ritenersi esterna rispetto alle attività condotte nell'area.



**Figura 11 – Triclorometano e Tetracloroetilene nei pozzi PEP4-P49**

#### 4. CONCLUSIONI

Sono stati analizzati i risultati relativi alle campagne effettuate durante l'arco dell'anno 2021 per il monitoraggio delle acque sotterranee sui pozzi piezometrici così come descritto dal Decreto AIA per la Centrale Federico II di Brindisi.

La valutazione è stata divisa in tre parti: Centrale Federico II, asse attrezzato policombustibile e Brindisi Nord.

I superamenti rilevati sono riassunti nella Tabella 6.

2021		MONTE		VALLE		
Semestre ==>		1	2	1	2	Limiti
<b>Centrale Fed. II</b>		<b>P103</b>		<b>P126</b>		
Sb	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	30,0	5
B	µg/l	1400	1450,0	113	318	1000
Mn	µg/l	1,020	<1	<1	99,0	50
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	mg/L	413	352,0	274	256	250
<b>Asse attrezzato</b>		<b>P21</b>		<b>P20</b>		
Mn	µg/l	155,0	242,0	158,0	173,0	50
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	mg/L	767	822	708	780	250
CHCl <sub>3</sub>	µg/l	<0,05	0,116	<0,05	0,342	0,15
<b>Asse attrezzato</b>		<b>P37</b>		<b>P36</b>		
Fe	µg/l	157	298,00	<1	14,00	200
Mn	µg/l	182,0	266,0	61,0	57,0	50
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	mg/L	882,0	883,0	668,0	758,0	250
<b>BR Nord</b>		<b>PEP4</b>		<b>P49</b>		
CHCl <sub>3</sub>	µg/l	0,352	0,135	<0,05	0,175	0,15
CCl <sub>2</sub> =CCl <sub>2</sub>	µg/l	2,58	<0,1	0,142	<0,1	1,1

**Tabella 6 - Riassunto dei superamenti**

Considerando quanto indicato in tabella emerge che:

- i ricorrenti superamenti dei Solfati, e del Boro (piezometro P103), non sono associabili alle attività dello stabilimento ma ad un fenomeno diffuso di salinizzazione della falda superficiale, come deducibile dai valori nei piezometri a monte superiori rispetto a quelli dei piezometri a valle;
- per la coppia di piezometri lungo l'asse attrezzato analogo comportamento si riscontra sia per i solfati che per il manganese, con superamenti più evidenti nei piezometri a monte;
- i "singoli superamenti" per Antimonio, Triclorometano, Ferro e Tetracloroetilene riscontrati nelle quattro coppie di piezometri possono essere associabili a fenomeni di diversa natura ed anche allo sfruttamento agricolo dell'area.

**S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.**

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 C.C.I.A.A. di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)



## 5. BIBLIOGRAFIA

- [1] SCA Analytical Services Prestazione 220\_21 – Giulia Granafai – Centrale “Federico II” di Brindisi: relazione annuale sui risultati del monitoraggio acque di falda - Anno 2020
- [2] D. Lgs. 152/06 – Tab. 2, All. 5, Titolo V – Concentrazione Soglia di Contaminazione del Suolo e Sottosuolo
- [3] ENEL INR RIC 2015 0061 – Aldo Giove - Relazione annuale sui risultati del monitoraggio acque di falda – anno 2013 - Centrale “Federico II” di Brindisi
- [4] ENEL INR RIC 2015 0073 – Aldo Giove - Relazione annuale sui risultati del monitoraggio acque di falda – anno 2014 - Centrale “Federico II” di Brindisi
- [5] ENEL Global GX RI 2016 0023 – Aldo Giove - Relazione annuale sui risultati del monitoraggio acque di falda – anno 2015 - Centrale “Federico II” di Brindisi
- [6] ENEL TGx IT TS 17CHIRT003-00 – Aldo Giove - Relazione annuale sui risultati del monitoraggio acque di falda – anno 2016 - Centrale “Federico II” di Brindisi
- [7] ENEL TGx IT TS 18CHIRT016-00 – Aldo Giove - Relazione annuale sui risultati del monitoraggio acque di falda – anno 2017 - Centrale “Federico II” di Brindisi
- [8] ENEL E&TS 19CHIRT008-00 – Aldo Giove - Relazione annuale sui risultati del monitoraggio acque di falda – anno 2018 - Centrale “Federico II” di Brindisi
- [9] ENEL O & M/ TS 20CHIRT006-00 – Vito Marraffa - Centrale “Federico II” di Brindisi: relazione annuale sui risultati del monitoraggio acque di falda - Anno 2019
- [10] 0030059 – C. Aquino (ERM) - Centrale Ex-EUROGEN di Brindisi: Monitoraggio delle Acque di Falda – Rapporto Finale Aprile 2005 - Marzo 2006.

*Il Chim. Dott.ssa Giulia Granafai  
Ordine dei Chimici e Fisici  
di Lecce e Brindisi n. 329 sez. A*

**S.C.A. SERVIZI CHIMICI AMBIENTALI S.R.L.**

Sede Legale ed Operativa: Via Francesco Franco, sn – 72023 Mesagne (BR) | info@scatest.com Tel. 0831 771857 Fax 0831 735466 REA 100418 CCIAA di Brindisi P.IVA 01780320741 Cap. Soc. Euro 120.000,00 (i.v.) | Unità Locale Cagliari: 6A Strada Ovest (z.i.) Loc. Macchiareddu – Assemini (CA) | Unità Locale Civitavecchia: Via A. Volta, 22 – Civitavecchia (RM) | Unità Locale Milano: Via Puglie, 27 – Pieve Emanuele (MI)