

**Validazione del Piano di  
Caratterizzazione "*area terra*" dei  
cantieri navali Baglietto S.p.A. ubicati  
in Viale S. Bartolomeo n°414 nel  
Comune della Spezia all'interno del  
sito di interesse nazionale di Pitelli**

# Indice

<b>1 Premessa</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Inquadramento area</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Iter amministrativo</b> .....	<b>5</b>
<b>4 Operazioni di verifica in campo</b> .....	<b>6</b>
<b>5 Risultati della caratterizzazione</b> .....	<b>7</b>
<b>6 Confronto e validazione</b> .....	<b>8</b>
<b>7 Analisi Puntuale Ragionata dei Dati</b> .....	<b>11</b>
<b>8 Conclusioni</b> .....	<b>13</b>

**ALLEGATO 1** *Rapporti di Prova ARPAL e Verbali di campionamento*

**ALLEGATO 2** *Confronto statistico dei valori di concentrazione dei campioni analizzati da entrambi i laboratori*

# 1 Premessa

---

Secondo prassi consolidata e richiesta dalla Conferenza dei Servizi Ministeriale, nelle istruttorie inerenti aree assoggettate alla normativa vigente relativa a siti da bonificare e comprese all'interno del Sito di interesse Nazionale di Piteli le attività di caratterizzazione svolta dai privati devono essere validate da parte dei soggetti pubblici competenti (ARPA).

Tali operazioni si possono generalmente configurare in:

- Stesura di un protocollo operativo contenente la descrizione dettagliata delle modalità di esecuzione di tutte le attività previste sia di campo che di laboratorio
- Verifica in campo delle attività di indagine (indagini geofisiche, sondaggi meccanici, trincee ecc.) e di prelievo e formazione dei campioni da sottoporre ad analisi
- Verifica delle procedure di analisi utilizzate dai laboratori pubblici e privati coinvolti, anche mediante l'attivazione di prove di intercalibrazione, analisi di campioni a concentrazione nota, utilizzo di campioni di riferimento standard ecc.
- Esecuzione di alcuni campioni in doppio (generalmente il 10% del totale dei campioni analizzati)
- Validazione dei risultati ottenuti dai laboratori pubblici e privati.

Con riferimento all'ultimo punto, ARPAL ha predisposto un protocollo che è stato sottoposto all'attenzione dell'ISS in data 29/09/03 e approvato nella sua applicazione nella CdS decisoria del servizio Ri.Bo. del Ministero dell'Ambiente in data 5.11.03.

Tale protocollo costituisce riferimento per questa validazione dei risultati della caratterizzazione area terra relativa al sito in oggetto, prodotti dallo studio Arch. Beconcini della Spezia in collaborazione con la società Fisia Italmimpianti S.p.A. di Genova per conto della Società Cantieri navali Baglietto S.p.A. .

La relazione illustra nel suo complesso, le attività di verifica svolte dal Dipartimento Provinciale ARPAL della Spezia, successivamente all'approvazione del Piano di Caratterizzazione dell'area con prescrizioni, definita nella Conferenza dei Servizi Ministeriale istruttoria del 19/07/2007.

## 2 Inquadramento area

---

L'area oggetto della realizzazione del Piano di Caratterizzazione è ubicata nella zona marino costiera sul versante sinistro del Golfo della Spezia all'interno della perimetrazione del sito di interesse Nazionale di Pitelli. Più in dettaglio l'intera area di indagine comprende tutte le superfici a terra del cantiere navale Baglietto S.p.A..

I limiti geografici sono così individuabili:

- a E l'area demaniale in concessione all'istituto nautico
- ad W aree della Marina Militare Maripemam
- S-SE il mare
- a N la strada di V.le San Bartolomeo.

Ad eccezione di una piccola area (circa 2100 mq ), ottenuta in concessione dalla Marina Militare e posta nella parte più ad Ovest del cantiere, tutta la superficie (25.500 mq) risulta pavimentata. All'interno del cantiere sono presenti diversi capannoni, ove si svolgono parte delle attività di manutenzione navale, aventi una estensione di 7.300 mq circa.

Da un punto di vista ambientale, e in particolare per quanto riguarda la matrice acque sotterranee, è importante ricordare che immediatamente a monte del cantiere, lungo Viale S. Bartolomeo, è presente una sorgente di acqua termale (Temp. 22°C) con portate dell'ordine dei 60-70 l/s, che attraversa, incanalata in sotterraneo, l'area di confine tra la Marina Militare e il cantiere stesso, per sfociare direttamente in mare.

### 3 Iter amministrativo

---

A seguito della presentazione del Piano di Caratterizzazione di tutta l'area di proprietà e in concessione alla società Baglietto nella Conferenza dei Servizi Ministeriale istruttoria del 19/07/07 e a seguito delle prescrizioni definite in sede di conferenza, la proprietà ha proceduto ad effettuare la caratterizzazione .

In sintesi il piano approvato prevedeva per la caratterizzazione ambientale l'applicazione di una maglia di indagine di lato 50x50m, e quindi, in base all'estensione del lotto, l'esecuzione di:

- 12 sondaggi a carotaggio continuo di cui: 8 profondi 3 m, e 4 profondi 9 m.
- 4 piezometri (i sondaggi più profondi) a tubo aperto del diametro di 3"
- 2 campionamenti top soil per la determinazione di PCB, Diossine, Amianto.
- prelievo di 34 campioni di terreno a varie profondità
- prelievo di 4 campioni di acqua di falda
- analisi dei campioni prelevati secondo il profilo della "short list" da ARPAL e ISS e approvata in sede di C.d.S. e integrazioni richieste dalla Conferenza dei Servizi ministeriale presentata

## 4 Operazioni di verifica in campo

---

Le indagini ambientali si sono svolte nei mesi di Luglio e Agosto 2007. Le operazioni di campionamento si sono comunque svolte con le seguenti modalità:

per i campioni di suolo

- prelievo delle aliquote destinate all'analisi dei composti volatili immediatamente dopo l'estrusione della carota dal carotiere e formazione del campione per l'intervallo di profondità ritenuto significativo.
- In data 31 luglio 2007, ultimata l'esecuzione dei sondaggi, si è proceduto alla formazione delle aliquote di campioni destinate alle analisi dei composti non volatili.

Per i campioni di acque sotterranee i prelievi si sono svolti in prima battuta in data 21 agosto 2007 e successivamente una ripetizione solo nel piezometro Pz12 in data 08 ottobre 2007

Tutti i campioni sono stati consegnati al Laboratorio Fisia Italimpianti per l'esecuzione delle analisi.

ARPAL ha presenziato alle attività di campionamento ed ha prelevato a sua volta, per le verifiche di rito, 4 campioni di terreno e 1 campione di acque sotterranee (pari al 10 % del totale, oltre le ulteriori verifiche per le criticità riscontrate) da analizzare in contraddittorio.

In particolare i campioni di terreno prelevati corrispondono alle seguenti sigle:

- P2 – C3 (2,00 -3,00 m)
- P6 – C1 (0,00 –1,00 m)
- P7 – C2 (1,00 – 2,00 m)
- P8 - C1 (0,00 – 1,00 m)
- TPS 1 (0,00 – 0,15 m)

. In **Allegato 1** sono riportati tutti i verbali di campionamento e i rapporti di prova emessi dal Laboratorio ARPAL.

## 5 Risultati della caratterizzazione

---

Si rileva preliminarmente che, trattandosi di un sito ad uso “industriale”, i valori di concentrazione limite accettabile sono quelli indicati nella normativa di riferimento vigente per i siti ad “uso industriale”.

In totale i campioni analizzati dal Laboratorio Fisica Italimpianti S.p.A. per conto della Società Baglietto sono risultati pari a 34 campioni di terreno e 5 (4 più la ripetizione nel piezometro P12) campioni di acque sotterranee.

La determinazione dei parametri Diossine e Amianto è stata effettuata **su due campioni prelevati nell'area non pavimentata** corrispondente alla zona in concessione della Marina Militare .

Per quanto riguarda I risultati della caratterizzazione consegnati dallo studio Arch Beconcini, per conto di Cantieri navali Baglietto S.p.A. non è stato individuato alcun superamento dei limiti di legge per tutti campioni prelevati sia di suolo che di acque sotterranee, ad eccezione del parametro solfati nelle acque sotterranee, che comunque è riconducibile a fenomeni naturali imputabili, per quanto riguarda il piezometro P11, ubicato in prossimità dell'attuale linea di costa, alla presenza del cuneo salino e, per gli altri piezometri, all'influsso delle acque termali precedentemente citate.

Come descritto nello studio sulla problematica dei solfati nelle acque sotterranee presenti all'interno del sito di Pitelli e alla loro origine, realizzato da ARPAL congiuntamente all'Università di Genova e ACAM, l'influsso del termalismo è discriminabile dall'elevata temperatura delle acque prelevate dai piezometri (costante e compresa tra i 18 e i 22°C, a seconda della percentuale di miscela con acquiferi superficiali freddi, anche nei mesi più freddi), del rapporto solfati – cloruri a netto vantaggio dei primi e infine da una conducibilità medio-alta (3000 – 4000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ma comunque molto inferiore rispetto a quella caratteristica dell'acqua di mare (50.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). In questa casistica rientrano pienamente le acque monitorate nei piezometri P10, P12, P13

## 6 Confronto e validazione

Il “controllo del 10%” da parte di ARPAL, come già anticipato, è stato effettuato su 5 campioni di terreno e 1 di acqua sotterranea. I Campioni con il loro codice APR sono riportati nella successiva **Tabella 1** mentre in **Allegato 1** sono riportati i rapporti completi di prova ARPAL.

**TABELLA 1**

N°APR	Campione	Sondaggio	Profondità
6752	C3	P2	2,0 – 3,0 m
6748	C1	P6	0,0 – 1,0 m
6750	C2	P7	1,0 – 2,0 m
6751	C1	P8	0,0 – 1,0 m
6749	1	TPS	0,0 – 0,15 m
7380	H2O	P12	Camp. H2O
9121	H2O-C2	P12	Camp. H2O

Ai fini di quantificare l'accordo tra i dati prodotti dai due laboratori è stata utilizzata la procedura ARPAL approvata dall'ISS, sottolineando comunque che la stessa riguarda solo una parte del percorso necessario alla validazione dei dati di caratterizzazione.

Per il calcolo della “percentuale di discordanza” tra i due laboratori è stata usata la seguente definizione (che offre il vantaggio di essere simmetrica, a meno del segno, nell'inversione dei due laboratori):

$$\Delta C = \frac{\frac{C_{Fisia}}{CLA} - \frac{C_{ARPAL}}{CLA}}{\frac{1}{2} \left[ \frac{C_{Fisia}}{CLA} + \frac{C_{ARPAL}}{CLA} \right]}$$

In **Allegato 2** si riportano per ciascun campione i valori delle percentuali di discordanza, ove è stato possibile calcolarli, relativi ad ogni parametro analizzato da entrambi i laboratori: ARPAL e Fisia Italimpianti.

Usando il criterio del protocollo ARPAL (approvato dall'ISS in data 05/11/03), che prevede, per i metalli un intervallo di accettabilità del 50% e per i composti organici un'estensione di tale intervallo al 100%, in **Tabella 2** sono riportati nel complesso i risultati

di conformità espressi per singolo parametro, relativi a tutti i campioni di terreno prelevati.

**TABELLA 2**  
**Percentuale di conformità dei parametri e Indice di validazione complessiva - terreni**

<b>Parametro</b>	<b>N° campioni conformi</b>	<b>N°campioni NON conformi</b>	<b>N° campioni Totali</b>	<b>% di conformità del parametro</b>
Arsenico	3	1	4	75%
Cadmio	4	0	4	100%
Cobalto	3	1	4	75%
Manganese	4	0	4	100%
Cromo tot	2	2	4	50%
Mercurio	4	0	4	100%
Nichel	4	0	4	100%
Piombo	4	0	4	100%
Rame	3	1	4	75%
Zinco	4	0	4	100%
Vanadio	4	0	4	100%
Idrocarburi C <sub>≤</sub> 12	4	0	4	100%
Idrocarburi C <sub>&gt;</sub> 12	1	3	4	25%
Benzene	4	0	4	100%
Etilbenzene	4	0	4	100%
Stirene	4	0	4	100%
Toluene	4	0	4	100%
Xilene	4	0	4	100%
Benzo(a)pirene	4	0	4	100%
Benzo(b)fluorantene	4	0	4	100%
Benzo(g,h,i)perilene	4	0	4	100%
Crisene	4	0	4	100%
Benzo(k)fluorantene	4	0	4	100%
Dibenzo(a,h)antracene	4	0	4	100%
Indeno(1,2,3-cd)pirene	4	0	4	100%
Pirene	4	0	4	100%
Benzo(a)antracene	4	0	4	100%
Tetracloroetilene	4	0	4	100%
Tricloroetilene	4	0	4	100%
1,1 dicloroetilene	4	0	4	100%
1,2 dicloroetano	4	0	4	100%
1,2 dicloropropano	4	0	4	100%
1,1,2 tricloroetano	4	0	4	100%
1,1,1 tricloroetano	4	0	4	100%
1,2,3, tricloropropano	4	0	4	100%
tribromometano	4	0	4	100%
dibromoclorometano	4	0	4	100%
bromodiclorometano	4	0	4	100%
PCB	5	0	5	100%
Diossine e Furani	0	1	1	0%
Amianto	1	0	1	100%
<b>Sommatoria</b>	<b>150</b>	<b>9</b>	<b>159</b>	
<b>Percentuale di conformità complessiva dei parametri</b>				<b>92,70%</b>
<b>Percentuale di conformità complessiva dei campioni</b>				<b>(159/150*100) 94,33%</b>

Nella seguente **Tabella 3** si riporta la percentuale di conformità relativa al campione di acqua di falda prelevato.

**TABELLA 3**  
**Percentuale di conformità dei parametri e Indice di validazione complessiva - acque**

<b>Parametro</b>	<b>N° campioni conformi</b>	<b>N°campioni NON conformi</b>	<b>N° campioni Totali</b>	<b>% di conformità del parametro</b>
Arsenico	1	0	1	100%
Cadmio	1	0	1	100%
Cromo VI	1	0	1	100%
Cromo tot	1	0	1	100%
Cobalto	1	0	1	100%
Mercurio	1	0	1	100%
Nichel	1	0	1	100%
Piombo	1	0	1	100%
Rame	1	0	1	100%
Zinco	1	0	1	100%
Vanadio	1	0	1	100%
Manganese	1	0	1	100%
Ferro	0	1	1	0%
Solfati	1	0	1	100%
Cloruri	1	0	1	100%
Cianuri	1	0	1	100%
HC come n-esano	1	0	1	100%
Benzene	1	0	1	100%
Etilbenzene	1	0	1	100%
Toluene	1	0	1	100%
Para-Xilene	1	0	1	100%
Benzo(a)pirene	1	0	1	100%
Benzo(b)fluorantene	1	0	1	100%
Benzo(g,h,i)perilene	1	0	1	100%
Crisene	1	0	1	100%
Benzo(k)fluorantene	1	0	1	100%
Dibenzo(a,h)antracene	1	0	1	100%
Indeno(1,2,3-cd)pirene	1	0	1	100%
Pirene	1	0	1	100%
Benzo(a)antracene	1	0	1	100%
1,1 dicloroetilene	1	0	1	100%
1,2 dicloroetano	1	0	1	100%
1,1,2 tricloroetano	1	0	1	100%
triclorometano	1	0	1	100%
PCB	1	0	1	100%
<b>Sommatoria</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	
<b>Percentuale di conformità complessiva dei parametri</b>				<b>(26*100/27) 96,3%</b>
<b>Percentuale di conformità complessiva dei campioni</b>				<b>96,3%</b>

Dalle Tabelle 2 e 3 risulta che gli indici di validazione considerati sono **94,3%** per il

terreno e **96,3%** per il campione di acqua, per un valore medio complessivo di tutte le matrici pari al **95,3%**, quindi **superiori al 70%** valore soglia definito da ARPAL per la validazione delle analisi effettuate.

## 7 Analisi Puntuale Ragionata dei Dati

---

Per le considerazioni generali sulla validazione complessiva della caratterizzazione relativa a quest'area si rimanda al Capitolo 8 ove vengono analizzate tutte le azioni di verifica comprese quelle sul campo e relative alle fasi preliminari di campionamento come indicato al Capitolo 4.

Di seguito si analizza nel dettaglio le non conformità rilevate per singolo parametro nei campioni di terreno.

- Per i parametri **Arsenico, Cobalto, Rame** le non conformità riscontrate sono 1 quindi non rappresentano una criticità in quanto la percentuale di conformità per parametro è pari al 75%, quindi superiore al valore soglia definito da ARPAL per la validazione e pari al 70 %; inoltre i valori rilevati sono sempre tutti inferiori alle rispettive CLA.
- Per il parametro **Cromo tot** le non conformità riscontrate sono 2, si rileva un trend dovuto ad una costante sottovalutazione da parte del Laboratorio Fisia, ma non rappresenta una criticità in quanto tutti i valori sono sensibilmente inferiori alla Concentrazione Limite Ammissibile (CLA) .
- Per il parametro **Idrocarburi C>12** le non conformità riscontrate sono 3 su 4 evidenziando un trend dovuto ad una costante sottovalutazione da parte del Laboratorio Fisia, ma anche in questo caso tutti i valori misurati sono sensibilmente inferiori alla Concentrazione Limite Ammissibile (CLA), pertanto la non conformità non risulta critica.
- Per il parametro **Diossine** l'unico campione prelevato in contraddittorio non risulta conforme, con una sottovalutazione da parte del laboratorio Fisia, ma non rappresenta una criticità in quanto tutti i valori rilevati dai due laboratori sono comunque sensibilmente inferiori rispetto alla CLA definita per i siti a destinazione d'uso industriale.

Per la matrice acque sotterranee, premesso che l'esiguo numero di campioni analizzati in doppio (1) rende poco significativo l'approccio meramente statistico, mentre risultano fondamentali tutte le attività di controllo sul campo e di confronto decisionale come meglio specificato al capitolo 4, si è rilevata una singola criticità per il parametro **Ferro**, ove il laboratorio ARPAL ha rilevato una concentrazione (471  $\mu\text{g/l}$ ) superiore alla CLA per quel parametro (200  $\mu\text{g/l}$ ) mentre per il laboratorio Fisia la concentrazione è risultata inferiore al limite di rilevabilità strumentale. Data la singola non conformità rilevata

e per valori eccessivamente differenti rispetto ad una generale ottima sovrapposizione dei dati, ARPAL ha richiesto al laboratorio Fisia di ripetere il campionamento nel solo piezometro P12 per la determinazione dei metalli. Il campionamento in contraddittorio è stato ripetuto in data 05/10/2007, confermando sostanzialmente i dati della prima campagna di Fisia ed in particolare la concentrazione del Ferro è risultata per entrambi i Laboratori inferiore a 50 µg/l, evidenziando che, probabilmente nella prima campagna di monitoraggio si era verificata una contaminazione del campione analizzato da ARPAL.

## 8 Conclusioni

---

La presente relazione ha descritto le operazioni di verifica condotte da ARPAL dell'esecuzione delle indagini previste dal Piano di Caratterizzazione relativo all'area di proprietà dei cantieri navali Baglietto S.p.A. approvato nella Conferenza dei Servizi Ministeriale del 19/07/2007. Tali attività sono consistite in:

- presenza al campionamento,
- protocollo di campionamento,
- prelievo in doppio del 10% del totale dei campioni sia di terreni che di acque sotterranee e analisi degli stessi
- confronto e trattazione statistica dei dati analitici sugli stessi campioni
- valutazione ragionata dei dati.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi al processo di validazione dei dati, si evidenzia nel complesso una situazione di conformità sia per le analisi relative ai campioni di terreno, sia ai campioni di acqua sotterranea, pertanto **la caratterizzazione effettuata dalla Società Cantieri Navali Baglietto S.p.A. per l'area in oggetto risulta nel complesso validabile (indice di validazione statistico conclusivo pari al 95,3%)** .

**In sintesi il quadro ambientale emerso evidenzia, anche alla luce delle considerazioni sopra riportate, una generale situazione di conformità dello stato ambientale dell'area in relazione alla destinazione d'uso della medesima, tenuto conto dei fenomeni naturali che condizionano il "fondo naturale" della matrice acque sotterranee.**