

# Relazione

## **Validazione della realizzazione del Piano di Caratterizzazione del 3°lotto del cantiere navale del Muggiano Fincantieri S.p.A. ubicato nel Comune della Spezia all'interno del sito di interesse nazionale di Pitelli**

REDATTO	A. Righetti	DATA:	
VERIFICATO	F. Colonna, M.Garbarino	DATA:	
APPROVATO	F.Palmieri, C. Brescianini	DATA:	



# 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

---

Il Decreto Ministeriale n. 471 del 25 Ottobre 1999 prevede nell'allegato 2 che siano effettuate da parte dei soggetti pubblici competenti (ARPA) operazioni di controllo dell'attività svolta dai privati nel corso dell'esecuzione dei Piani di Caratterizzazione.

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 del **3°lotto** relativo al sito in oggetto, prodotti dalla Società Ferrari - De Nobili s.r.l. della Spezia in collaborazione con il laboratorio di analisi della Società Ambiente s.c.r.l. di Carrara per conto della Società Fincantieri 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 decisoria del 23/11/2004.



## 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 Fincantieri S.p.A.

I limiti geografici sono così individuabili:

- a E il cantiere navale Navalmare
- ad W il cantiere navali Beconcini
- S-SE il mare
- a N la strada di V.le San Bartolomeo.

Le attività di caratterizzazione, come già detto nella precedenti relazioni di validazione sono state suddivise per lotti, in questa relazione si valida le indagini relative al 3° lotto. L'area del secondo lotto risulta compresa tra il 2°lotto e il confine con la proprietà Navalmare e interessa la zona degli uffici, dei magazzini della mensa e del parcheggio autovetture.

Anche in questo lotto come nei precedenti tutta la superficie risulta pavimentata.



### 3 Iter amministrativo

---

A seguito della presentazione del Piano di Caratterizzazione di tutta l'area in concessione alla società Fincantieri S.p.A. nella Conferenza dei Servizi Ministeriale istruttoria del 20/10/04, il medesimo veniva approvato con prescrizioni nella Conferenza dei Servizi Ministeriale Decisoria del 23/11/2004.

In sintesi il piano approvato prevedeva per la caratterizzazione ambientale del 3° lotto l'applicazione di una maglia di indagine di lato 50x50m, e quindi, in base all'estensione del lotto, l'esecuzione di:

- 18 sondaggi a carotaggio continuo di cui: 16 profondi 3 m, 1 profondi 5 m e 1 profondo 9 m.
- 2 piezometri (i sondaggi più profondi) a tubo aperto del diametro di 3"
- prelievo di 51 campioni di terreno a varie profondità
- prelievo di 2 campioni di acqua di falda
- analisi dei campioni prelevati secondo il profilo della "short list" presentata da ARPAL e ISS e approvata in sede di C.d.S.



## 4 Operazioni di verifica in campo

---

Le indagini ambientali si sono svolte nei mesi di Febbraio e Marzo 2006. 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 07 febbraio 2006, 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 data 06 marzo 2006

Tutti i campioni sono stati consegnati al Laboratorio Ambiente s.c.r.l di Carrara per l'esecuzione delle analisi.

ARPAL ha presenziato alle attività di campionamento ed ha prelevato a sua volta, per le verifiche di rito, 5 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:

- S03 –C2 (0,50 -1,10 m)
- S07 –C3 (2,00 –2,80 m)
- S09 – C1 (0,30 – 1,30 m)
- S14-C2 (1,00 – 2,00 m)
- S18-C1(0,30 – 1,00 m)

In data 06 marzo 2006 si sono svolte le operazioni di campionamento delle acque di falda. Nell'occasione ARPAL ha prelevato un campione di acqua dai piezometro Pz S11 per le analisi in contraddittorio.

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 a destinazione uso commerciale /industriale i valori di concentrazione limite accettabile presi a riferimento dalla Fincantieri sono quelli indicati nella Tab. B All.1 del D.M. 471/99.

In totale i campioni analizzati dal Laboratorio Ambiente s.c.r.l. per conto della Società Fincantieri S.p.A. sono risultati pari a 51 campioni di terreno e 2 campioni di acque sotterranee.

Per quanto riguarda i risultati della caratterizzazione consegnati dallo studio Ferrari - de Nobili per conto di Fincantieri S.p.A. è stata individuata un'area compresa tra i sondaggi S3-S7-S8-S9 ove si è rilevata una contaminazione del terreno da metalli pesanti e in particolare da Zn. Lo spessore dello strato contaminato è compreso tra 0,60 m e 1,00 m e il "top" di strato è stato intercettato a profondità variabili tra 0,3 a 2,0 m da p.c.



## 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 3** mentre in **Allegato 1** sono riportati i rapporti completi di prova ARPAL.

**TABELLA 3**

N°APR	Campione	Sondaggio	Profondità
731	C2	S03	0,5 – 1,1 m
733	C3	S07	2,0 – 2,8 m
732	C1	S09	0,3 – 1,3 m
734	C2	S14	1,0 – 2,0 m
735	C1	S18	0,3 – 1,0 m
1501		PzS11	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):

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

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 Ambiente s.c.r.l..

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 4** sono riportati nel complesso i risultati di conformità espressi per singolo parametro, relativi a tutti i campioni di terreno prelevati.

**TABELLA 4**

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

Parametro	N° campioni conformi	N°campioni NON conformi	N° campioni Totali	% di conformità del parametro
Arsenico	4	1	5	80%
Cadmio	5	0	5	100%
Cromo VI	5	0	5	100%
Cromo tot	5	0	5	100%
Mercurio	5	0	5	100%
Nichel	2	3	5	40%
Piombo	2	3	5	40%
Rame	5	0	5	100%
Zinco	3	2	5	60%
Idrocarburi C<12	5	0	5	100%
Idrocarburi C>12	4	1	5	80%
Benzene	5	0	5	100%
Etilbenzene	5	0	5	100%
Stirene	5	0	5	100%
Toluene	5	0	5	100%
cilene	5	0	5	100%
Benzo(a)pirene	5	0	5	100%
Benzo(b)fluorantene	4	1	5	80%
Benzo(g,h,i)perilene	4	1	5	80%
Crisene	3	2	5	60%
Benzo(k)fluorantene	4	1	5	80%
Dibenzo(a,h)antracene	4	1	5	80%
Indeno(1,2,3-cd)pirene	4	1	5	80%
Pirene	4	1	5	80%
Benzo(a)antracene	4	1	5	80%
Tetracloroetilene	5	0	5	100%
Tricloroetilene	5	0	5	100%
PCB	5	0	5	100%
<b>Sommatoria</b>	<b>121</b>	<b>19</b>	<b>140</b>	
<b>Percentuale di conformità complessiva dei parametri</b>				<b>86,4%</b>
<b>Percentuale di conformità complessiva dei campioni</b>				<b>(121/140*100) 86,4%</b>

Nella seguente **Tabella 5** si riporta la percentuale di conformità relativa al campione di acqua di falda prelevato.



TABELLA 5

## Percentuale di conformità dei parametri e Indice di validazione complessiva - acque

Parametro	N° campioni conformi	N° campioni NON conformi	N° campioni Totali	% di conformità del parametro
Arsenico	1	0	1	100%
Cadmio	1	0	1	100%
Cromo VI	1	0	1	100%
Cromo tot	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%
Solfati	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%
Tricloetilene	1	0	1	100%
Tetracloroetilene	1	0	1	100%
PCB	1	0	1	100%
<b>Sommatoria</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	
<b>Percentuale di conformità complessiva dei parametri</b>				<b>100%</b>
<b>Percentuale di conformità complessiva dei campioni</b>				<b>100%</b>

Dalle Tabelle 4 e 5 risulta che gli indici di validazione considerati sono 86,4% per il terreno e 100% per il campione di acqua, per un valore medio complessivo di tutte le matrici pari al **93,2%**, 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 **Benzo(b)fluorantene**, **Benzofluorantene**, **Benzo(g,h,i)perilene**, **Dibenzo(a,h)antracene**, **Indeno(1,2,3-cd)pirene**, **Pirene**, **Benzo(a)antracene**, **Idrocarburi C>12**, **As** le non conformità riscontrate sono 1 sola per ciascun parametro quindi non rappresentano una criticità in quanto la percentuale di conformità per parametro è pari al 80%, 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 **Zinco** le non conformità riscontrate sono 2, si rileva un trend dovuto ad una costante sopravvalutazione da parte del Laboratorio Ambiente, e quindi non rappresenta una criticità.
- Anche per il parametro **Crisene** si sono rilevate due non conformità rispetto ai campioni analizzati ma senza evidenziare un trend in quanto in un caso la sottovalutazione è da parte del Laboratorio Ambiente e nell'altro da parte dei ARPAL, e comunque i valori di concentrazione trovati sono sempre almeno un terzo della concentrazione limite ammissibile (C.L.A.).
- Per i parametri **Nichel** e **Piombo** le non conformità riscontrate sono 3 evidenziando un trend dovuto ad una costante sottovalutazione da parte del Laboratorio Ambiente. Per entrambi i parametri i valori rilevati dal laboratorio Ambiente sono sempre circa la metà di quelli rilevati dal laboratorio ARPAL. Pertanto occorre considerare il livello di Nichel e Piombo determinato da Ambiente negli altri campioni dello stesso ordine di quello analizzato da ARPAL. Sulla base delle sopraccitate considerazioni, da un punto di vista ambientale oltre ai campioni e ai parametri non conformi individuati da Fincantieri, vanno considerati non conformi i campioni C1 e C2 del sondaggio S2 per il parametro Ni, e il campione C2 del sondaggio S9 per il parametro Pb in quanto i valori riscontrati sono prossimi alla CLA.



Per la matrice acque sotterranee, premesso che l'esiguo numero di campioni analizzati (1) in doppio 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, non si sono riscontrati superiori a quelli indicati nel protocollo ARPAL di validazione.

**Si evidenzia che nel campione di acque sotterranee prelevate dal piezometro Pz S11 in data 06/03/06 ARPAL ha riscontrato, tra i parametri non analizzati in contraddittorio, presenza di Triclorometano in quantità pari a 9,2 µg/l confermata dalle analisi eseguite nel mese di giugno su un successivo campione di verifica nel quale la concentrazione di tale parametro è risultata pari a 11 µg/l. Per il Triclorometano nella tabella 2 dell'allegato 5 al titolo IV del D.Lgs 152/06 è prevista una CLA pari a 0,15 µg/l per cui si configura la presenza di "hot spot".**



## 8 Conclusioni

---

La presente relazione ha descritto le operazioni di verifica condotte da ARPAL dell'esecuzione delle indagini previste dal Piano di Caratterizzazione relativo al **lotto 3** dell'area in concessione demaniale alla Società Fincantieri S.p.A. approvato nella Conferenza dei Servizi Ministeriale del 23/11/2004. 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.

**In sintesi il quadro ambientale emerso evidenzia, anche alla luce delle considerazioni sopra riportate, una zona compresa tra i sondaggi S2-S3-S7-S8-S9 avente un livello di terreno contaminato da metalli pesanti, il resto della superficie all'interno del lotto presente quindi una generale situazione di conformità dello stato ambientale in relazione alla destinazione d'uso della medesima.**

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 Fincantieri S.p.A. per l'area in oggetto risulta nel complesso validabile (indice di validazione statistico conclusivo pari al 93,2%) ritenendo critiche, in base a quanto descritto nei paragrafi precedenti, le sole non conformità rilevate per i parametri Ni e Pb; si ribadisce quindi quanto già detto al precedente capitolo che per le successive fasi progettuali, i livelli di concentrazione di Nichel, determinati da Ambiente nei campioni C1 e C2 del sondaggio S2, e di Piombo, nel campione C2 del sondaggio S9, dovranno essere considerati superiori alla CLA in quanto la concentrazione è prossima a tale valore.**

**Per la matrice acque sotterranee si ritiene necessario effettuare approfondimenti sulla presenza di triclorometano nel piezometro PzS11 e, se ulteriormente confermata la presenza, procedere alla messa in sicurezza di emergenza.**

