

## **Interventi di adeguamento tecnico - funzionale del Porto commerciale di Salerno**



**Studio di impatto ambientale**  
*Quadro di riferimento ambientale*  
Allegato QAMB.A8a



In copertina:

Vue de la ville de Salerno, (1763) disegno di Claude Louis Chatelet incisione di Jacques Joseph Coyni (terminata da de Ghendt)



**I.R.I.D.E. srl**

Via Giacomo Trevis 88 – 00147 – Roma – tel – fax 06 51606033  
[admin@istituto-iride.com](mailto:admin@istituto-iride.com) – [www.istituto-iride.com](http://www.istituto-iride.com)

C F – P.IVA 08024671003 – Registro Imprese di Roma 89912/04 – R.E.A. n. RM-1068311

**SUOLO E SOTTOSUOLO: CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI 2012**

---

# Autorità Portuale di Salerno



**ELABORAZIONE DEI RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE FISICA, CHIMICA, MICROBIOLOGICA ED ECOTOSSICOLOGICA DEI SEDIMENTI DEL PORTO DI SALERNO E PROPOSTA DI CLASSIFICAZIONE DEGLI STESSI IN RELAZIONE AD EVENTUALI OPERAZIONI DI DRAGAGGIO**



*A cura di:*



**ENVIROCONSULT S.r.l.**  
*L'Amministratore*  
dott. ing. Roberto Saggiomo



<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione  dei sedimenti del Porto di  Salerno</b>	<b>Committente:</b>  <small>AUTORITÀ PORTUALE  SALERNO</small>	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <hr/> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---

## SOMMARIO

<b>Premessa .....</b>	<b>3</b>
<b>Risultati .....</b>	<b>4</b>
<b>Considerazioni conclusive preliminari.....</b>	Errore. Il segnalibro non è definito.



<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione  dei sedimenti del Porto di  Salerno</b>	<b>Committente:</b>  <small>AUTORITÀ PORTUALE  SALERNO</small>	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <hr/> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---

## Premessa

La società Enviroconsult Srl ha redatto, per conto dall'Autorità Portuale di Salerno, un Piano di Caratterizzazione dei sedimenti marini di specifiche aree del Porto di Salerno.

Il piano è stato redatto sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto del 7 novembre del 2008 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Gazzetta Ufficiale n° 284 del 4 Dicembre 2008) e s.m.i.. Tale decreto disciplina le operazioni di dragaggio nei SIN, ai sensi dell'articolo 1, comma 996, della legge 27 dicembre 2006, n° 296. La redazione del piano ha tenuto altresì conto delle indicazioni riportate nel MANUALE PER LA MOVIMENTAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI redatto, per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, da ICRAM e APAT (attualmente confluite in ISPRA) ed in ottemperanza a quanto previsto dal DM 152/2006.

Il Piano è stato sottoposto e integralmente accettato dall'ARPAC (Dipartimento Provinciale di Salerno).

In data 31 maggio e 1 giugno 2012, la Società Enviroconsult Srl ha condotto la campagna di carotaggio su 15 punti stazione con carote di spessore variabile di 1 e 2 metri (Fig. 1).

Sono stati raccolti, in totale, 40 campioni di sedimento marino dai tecnici dell'Istituto Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche e dai tecnici dell'ARPAC per quanto di loro competenza. Le analisi fisiche, chimiche, microbiologiche e ecotossicologiche sono state condotte presso i laboratori dell'IAMC-CNR di Napoli.

I risultati delle analisi fisiche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche sono state trasmesse al Dipartimento Provinciale di Salerno il 09/07/2012 che, dall'analisi comparativa dei rapporti prodotti dall'ARPAC e dal CNR-IAMC ha rilevato una discordanza relativamente ai livelli di concentrazione di alcuni parametri chimici e nella composizione granulometrica dei quattro campioni prelevati in contraddittorio.

I relazione a quanto sopra riportato, al fine di procedere alla validazione dei dati prodotti dal CNR-IAMC, il Dipartimento Provinciale di Salerno ha ritenuto indispensabile procedere all'apertura della terza aliquota per l'analisi dei parametri per i quali era stata riscontrata una discordanza.

Dal confronto tra i tecnici del Dipartimento Provinciale dell'ARPAC e del CNR-IAMC è stato constatato che sono state utilizzate metodiche differenti e strumenti a differente limite di rilevabilità per gli aspetti chimici mentre per quanto concerne la composizione granulometrica l'ARPAC ha utilizzato



<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  <small>AUTORITÀ PORTUALE SALERNO</small>	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <hr/> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	--	--	---

un metodo di setacciatura mentre il CNR-IAMC ha utilizzato un granulometro laser. E' stato, pertanto comunamente deciso di usare entrambe le metodiche per valutare l'attendibilità e la riproducibilità degli stessi tenendo presente l'elevata variabilità intrinseca di un campione di sedimento marino.

## Risultati

I risultati saranno discussi in relazione alla classificazione dei sedimenti secondo le indicazioni riportate nel MANUALE PER LA MOVIMENTAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI redatto, per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, da ICRAM e APAT (attualmente confluite in ISPRA) ed in ottemperanza a quanto previsto dal DM 152/2006 ed in particolare a quanto riportato in colonna A e B della Tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta..

### Analisi granulometriche

I risultati delle analisi granulometriche evidenziano una generale disomogeneità della struttura dei sedimenti delle aree investigate. Il 75% dei campioni analizzati presenta un contributo di peliti >10%.

### Elementi in traccia di interesse tossicologico-ambientale

#### **Arsenico**

Le concentrazioni di As in tutti i campioni analizzati variano da un minimo di 4,28 ad un massimo di 25,51 mg/kg p.s. con un valore medio di 12,71 mg/kg p.s.. Si consideri che il limite con sedimenti con contributo di pelite <25% è di 17 mg/kg p.s.. Le concentrazioni riscontrate sono in linea con i livelli di fondo naturale e, comunque, quasi tutti al di sotto del Livello Chimico di Base (LCB ). Solo quattro campioni su 40 hanno concentrazioni comprese tra LCB e il Livello Chimico Limite (LCL) così come riportato in Tabella 2.3A del Manuale ICRAM-APAT. Le concentrazioni riscontrate sono inferiori a quelle riportate in colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006.

#### **Cadmio**

Le concentrazioni di Cd variano tra minimo di 0,13 e un massimo di 0,56 mg/kg p.s. con un valore medio di 0,39 mg/kg p.s.. In Cd è l'unico elemento in traccia che presenta, con l'eccezione di un solo campione, concentrazioni comprese tra il LCB e LCL. Si ricorda che tali limiti sono indicazioni



<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  <small>AUTORITÀ PORTUALE SALERNO</small>	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <hr/> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	--	--	---

cautelative riportate nel Manuale ICRAM-APAT e in genere riferite SIN. Le concentrazioni riscontrate sono di molto inferiori a quelle riportate in colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006. In aggiunta, i valori riscontrati sono in linea e coerenti con quelli rilevati nella precedente caratterizzazione che era finalizzata al dragaggio di oltre un milione di mc di sedimenti

### **Cromo**

I livelli di concentrazione di questo elemento sono compresi tra 16,91 e 83,55 mg/kg p.s. con un valore medio di 34,17 mg/kg ss. Tutti i campioni analizzati presentano concentrazioni inferiori al LCB per sedimenti con concentrazioni di pelite <25% con la sola eccezione del campione APSC13 50-100 la cui concentrazione è compresa tra il LCB e LCL. Le concentrazioni riscontrate sono molto al di sotto di quelli riportati in colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006.

### **Rame**

Le concentrazioni di Cu variano tra 3,38 e 27,01 mg/kg p.s. con un valore medio di 13,63 mg/kg p.s.. Le concentrazioni rilevate sono al di sotto dei LCB per 26 campioni su 40 mentre per 14 campioni sono comprese tra il LCB e LCL per sedimenti con concentrazioni di pelite <25%. Il valore medio di tutti i campioni analizzati di mg/kg p.s. e di quasi un ordine di grandezza inferiore a quello riportato in colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006.

### **Mercurio**

Le concentrazioni di Hg in tutti i campioni analizzati variano da un minimo di 0,02 ad un massimo di 0,12 mg/kg p.s. con un valore medio di 0,05 mg/kg p.s. e quindi al di sotto dei valori del LCB riportati in Tabella 2.3A del Manuale ICRAM-APAT per sedimenti con concentrazione di pelite <25%. Si consideri che il valore soglia riportato in colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006 è di 1 mg/kg p.s..

### **Nichel**

Anche per il Ni valgono le stesse considerazioni fatte per il Hg. Le concentrazioni variano da un minimo di 5,17 ad un massimo di 23,13 mg/kg p.s con un valore medio di 10,96 mg/kg p.s..

In colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006 il valore soglia è di 120 mg/kg p.s..



<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  <small>AUTORITÀ PORTUALE SALERNO</small>	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <hr/> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	--	--	---

### **Piombo**

Il Pb presenta concentrazioni sempre inferiori a quelle riportate in Tabella 2.3A del Manuale ICRAM-APAT per sedimenti con concentrazione di pelite <25%. Le concentrazioni rilevate variano da un minimo di 4,99 ad un massimo di 24,16 mg/kg p.s. con un valore medio di 14,69 mg/kg p.s.. Il valore soglia di questo elemento riportato in colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006 è di 100 mg/kg p.s..

### **Zinco**

Le concentrazioni di Zn in tutti i campioni variano da un minimo di 15,05 ad un massimo di 61,52 mg/kg ss. Il valore medio di 39,70 è inferiore al LCB per sedimenti con concentrazione di pelite <25% (Tabella 2.3A del Manuale ICRAM-APAT) e per cinque campioni le concentrazioni sono di pochissimo superiore al LCB e comunque inferiori al LCL. Il valore soglia di questo elemento riportato in colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006 è di 150 mg/kg p.s..

Le Figg. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 riportano, per i differenti strati, le distribuzioni spaziali degli elementi in traccia di interesse tossicologico-ambientale.

### Microinquinanti organici

Le distribuzioni spaziali delle sostanze pericolose prioritarie ed in particolare di Benzo pirene [a], Benzo fluorantene [b], somma IPA e PCB, per i differenti strati, sono riportati nelle Figg. 10, 11, 12 e 13.

Le concentrazioni di tutti i microinquinanti organici riportate in Tabella 2.3 A del manuale ICRAM-APAT sono quasi sempre inferiori al LCB e al di sotto dei valori soglia riportati in colonna A della Tab.1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006.

Più in particolare si segnala che la concentrazione dei PCB è al di sotto del LCB con la sola eccezione del campione APSC2 150-200 per il quale la concentrazione è compresa tra il LCB e il LCL.

Anche per il DDT le concentrazioni sono quasi sempre inferiori al LCB con l'eccezione di due campioni per i quali le concentrazioni sono comprese tra il LCB e il LCL e di due campioni per i quali le concentrazioni sono inferiori valori soglia riportati in colonna A della Tab.1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006. Per il Dieldrin si segnala che per otto campioni le concentrazioni sono



<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	--	--	---

comprese tra il LCB e LCL. Per il Lindano, per diciannove campioni la concentrazione rilevata è compresa tra il LCB e il LCL mentre per 13 campioni le concentrazioni sono inferiori valori soglia riportati in colonna A della Tab.1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006. Per quanto concerne l'Eptacloro epossido, le concentrazioni di 6 campioni è compresa tra il LCB e il LCL.

#### *Analisi ecotossicologiche*

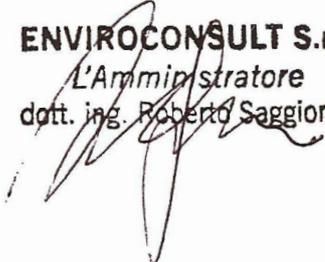
Le analisi ecotossicologiche sono risultate tutte negative per cui anche il livelli modesto di alcuni inquinanti non è, probabilmente, biodisponibile.

#### **Proposta di classificazione dei sedimenti del porto commerciale di Salerno**

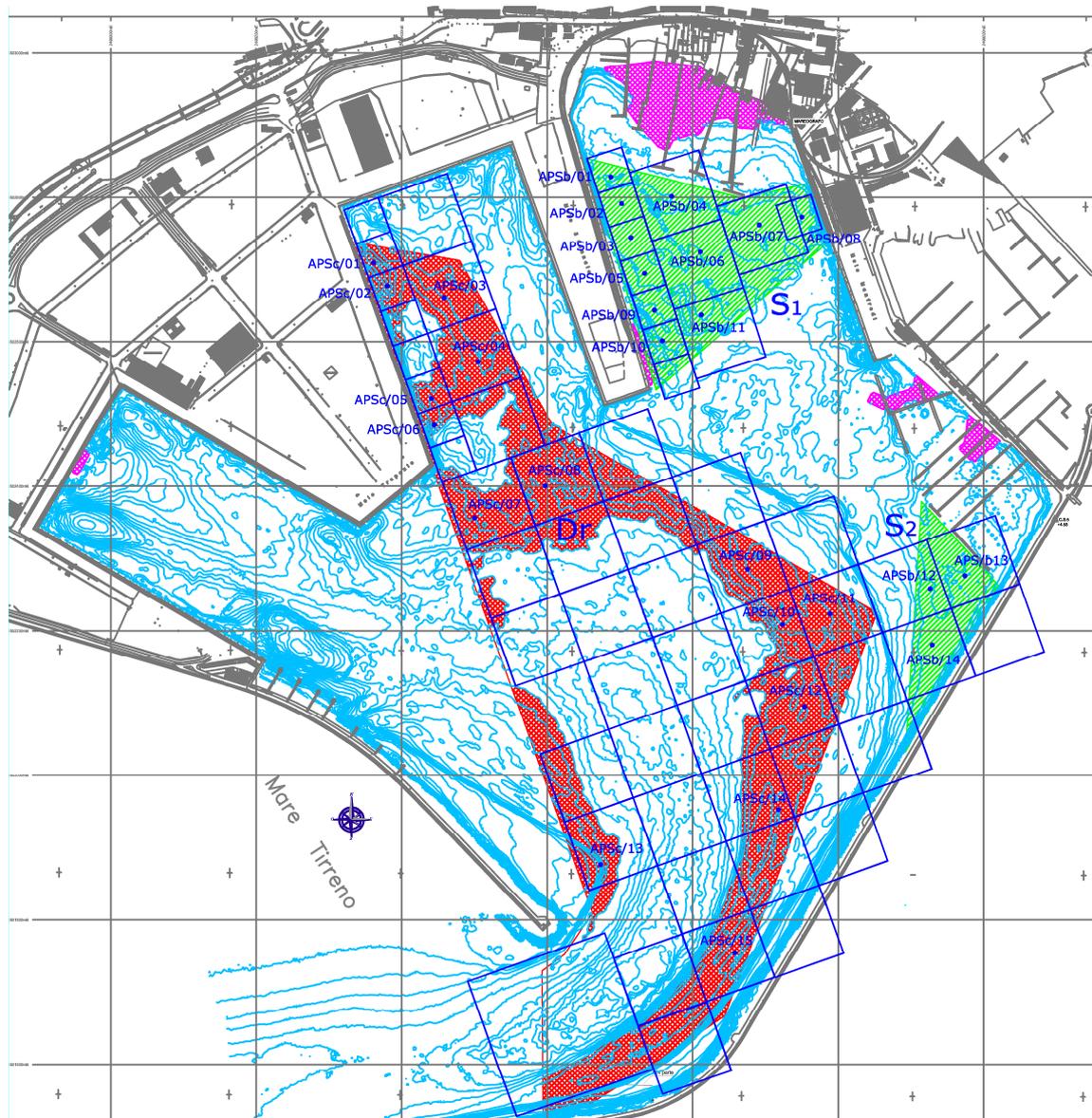
In considerazione dei risultati delle analisi ecotossicologiche e di un bilancio di massa generale per i pochi campioni che denunciano un inquinamento di poco superiore al LCL e comunque inferiori ai valori soglia riportati in colonna A della Tab.1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta del DM 152/2006 si ritiene che, sulla base dei risultati prodotti dai laboratori CNR-IAMC e dai Laboratori dell'ARPAC, i sedimenti possano essere classificati come A2 con le opzioni di gestionali compatibili riportate in Fig. 2.6 del MANUALE PER LA MOVIMENTAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI redatto, per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, da ICRAM e APAT (attualmente confluite in ISPRA) ed in ottemperanza a quanto previsto dal DM 152/2006 ed in particolare a quanto riportato in colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V parte Quarta.

*Napoli 07/08/2012*

**ENVIROCONSULT S.r.l.**  
L'Amministratore  
dott. ing. Roberto Saggiomo



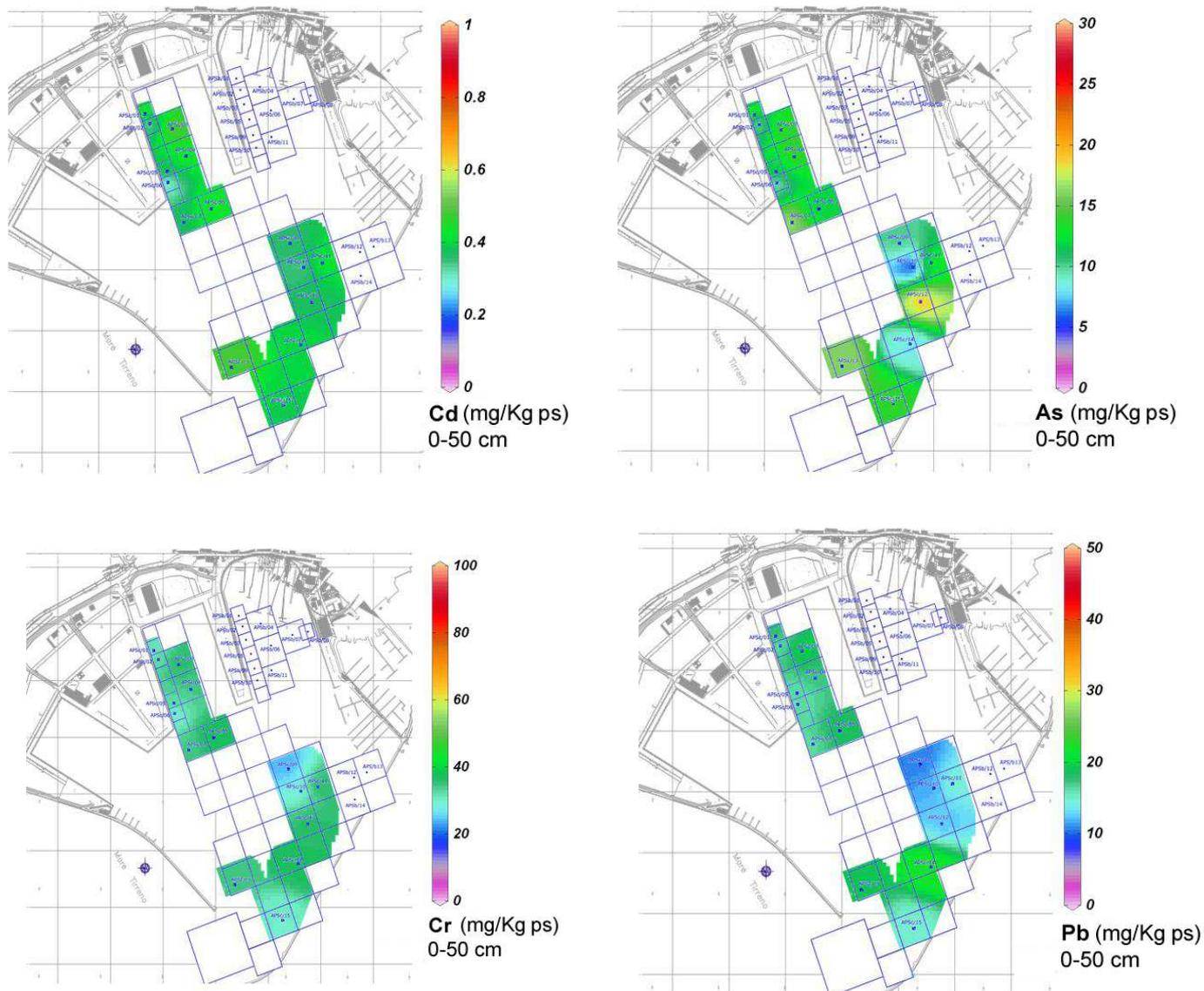

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione  dei sedimenti del Porto di  Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <hr/> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	--	--	---



**Figura 1** – Porto di Salerno: in rosso è evidenziata l’area interessata alla caratterizzazione dei sedimenti.

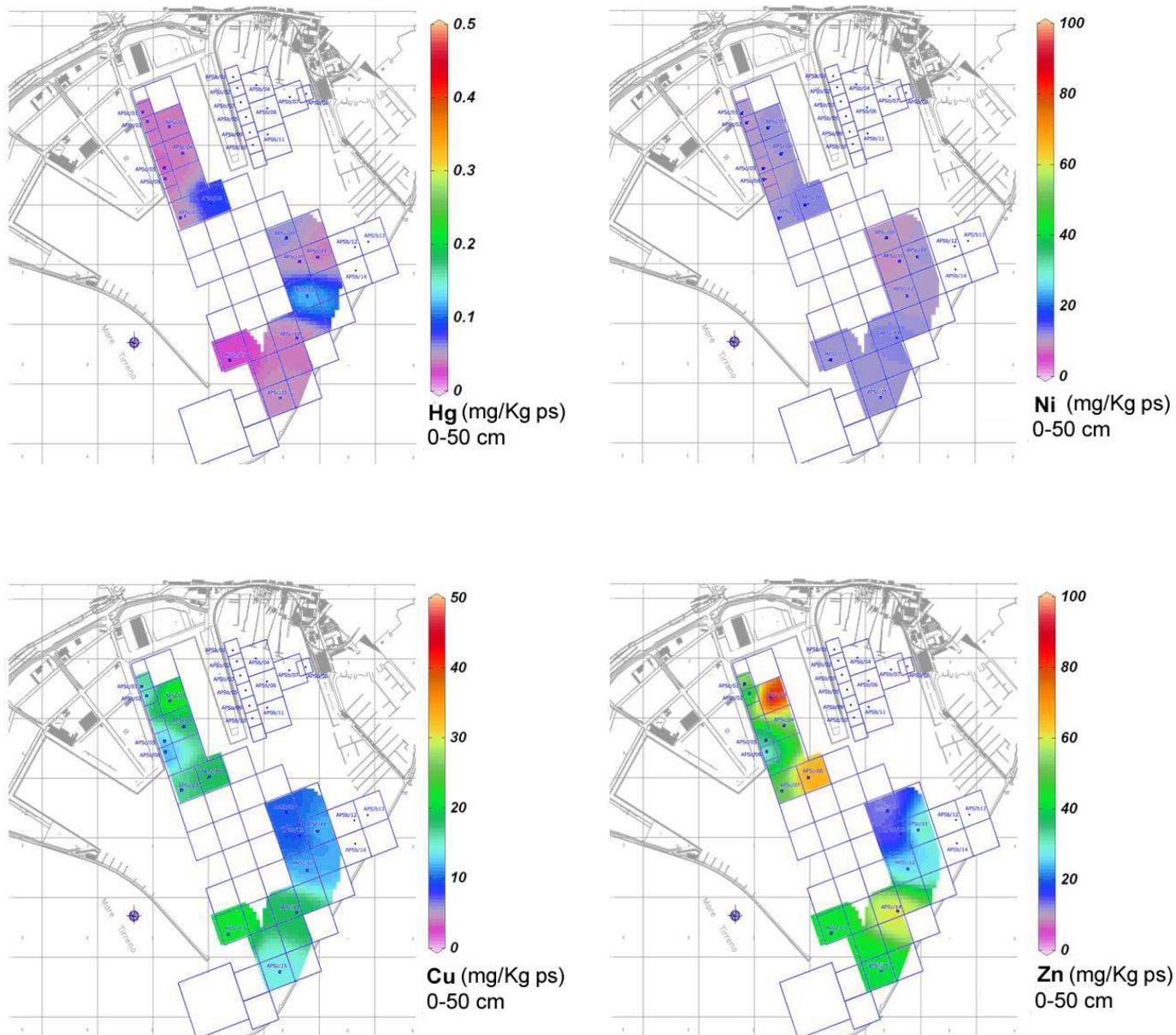


<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---



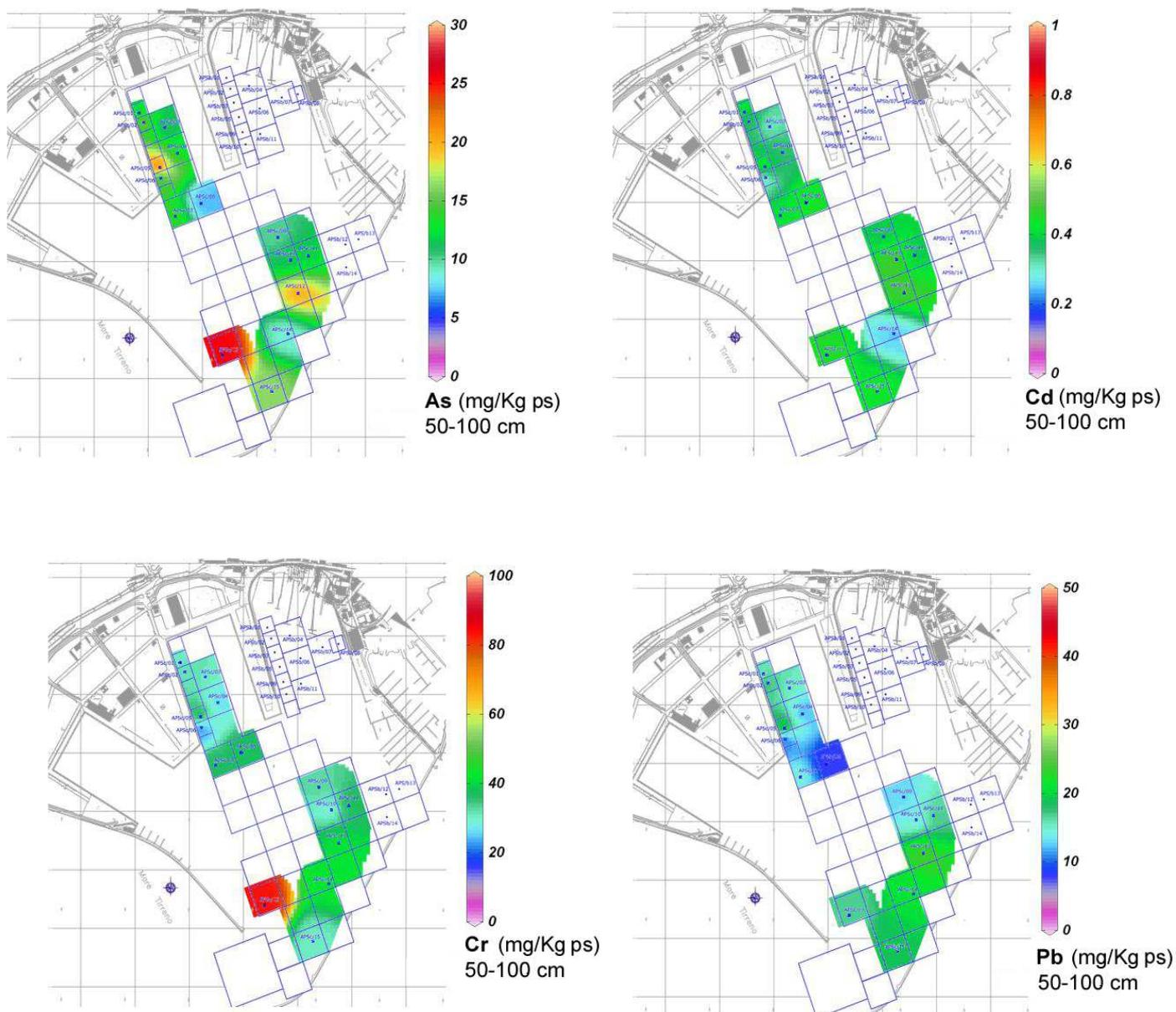
**Figura 2 - Distribuzione spaziale di Cd, As, Cr, Pb (mg/kg ss) nello strato 0-50 cm.**

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---



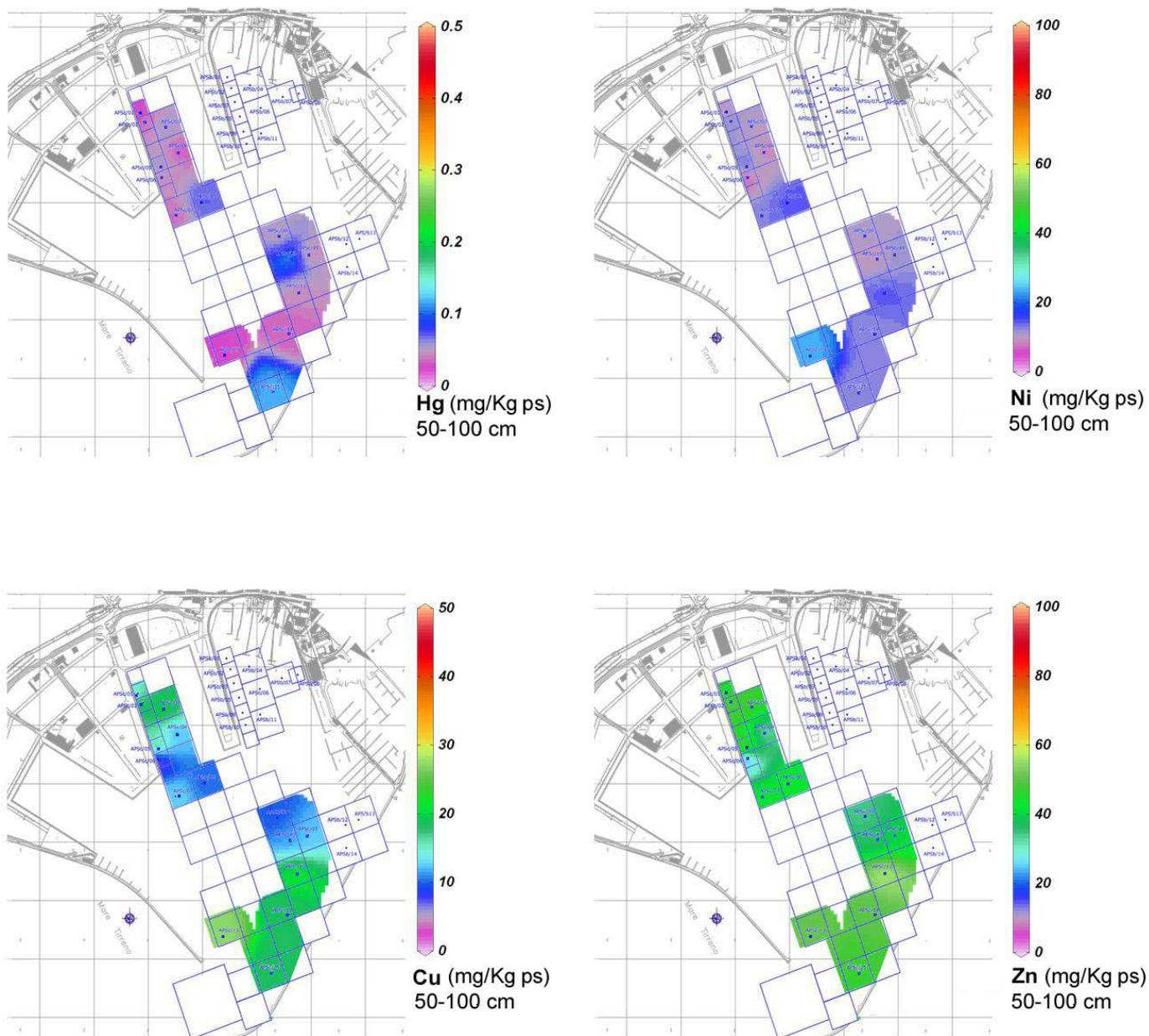
**Figura 3 - Distribuzione spaziale di Hg, Ni, Cu, Zn (mg/kg ss) nello strato 0-50 cm.**

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---



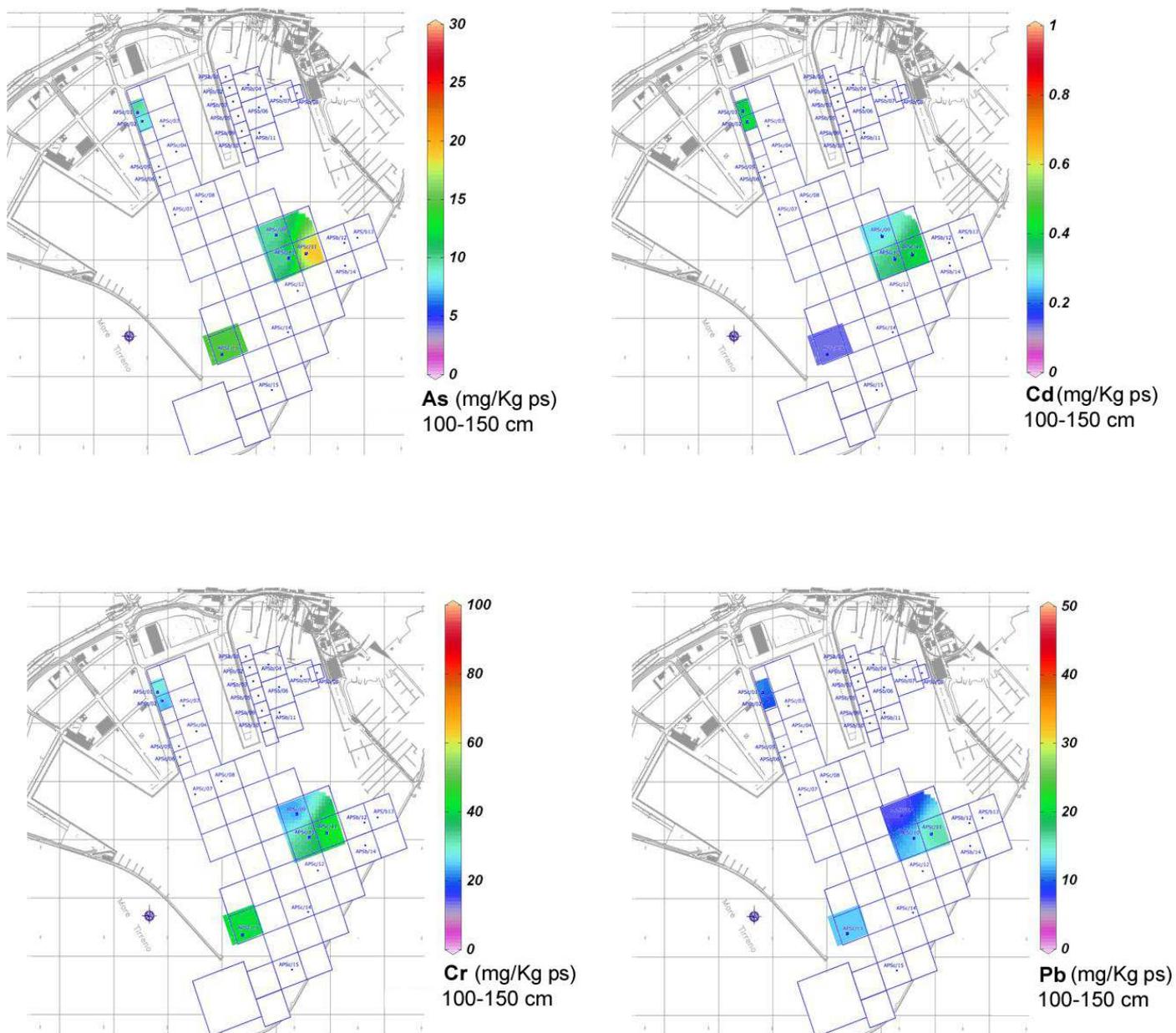
**Figura 4 - Distribuzione spaziale di As, Cd, Cr, Pb (mg/kg ss) nello strato 50-100 cm.**

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---



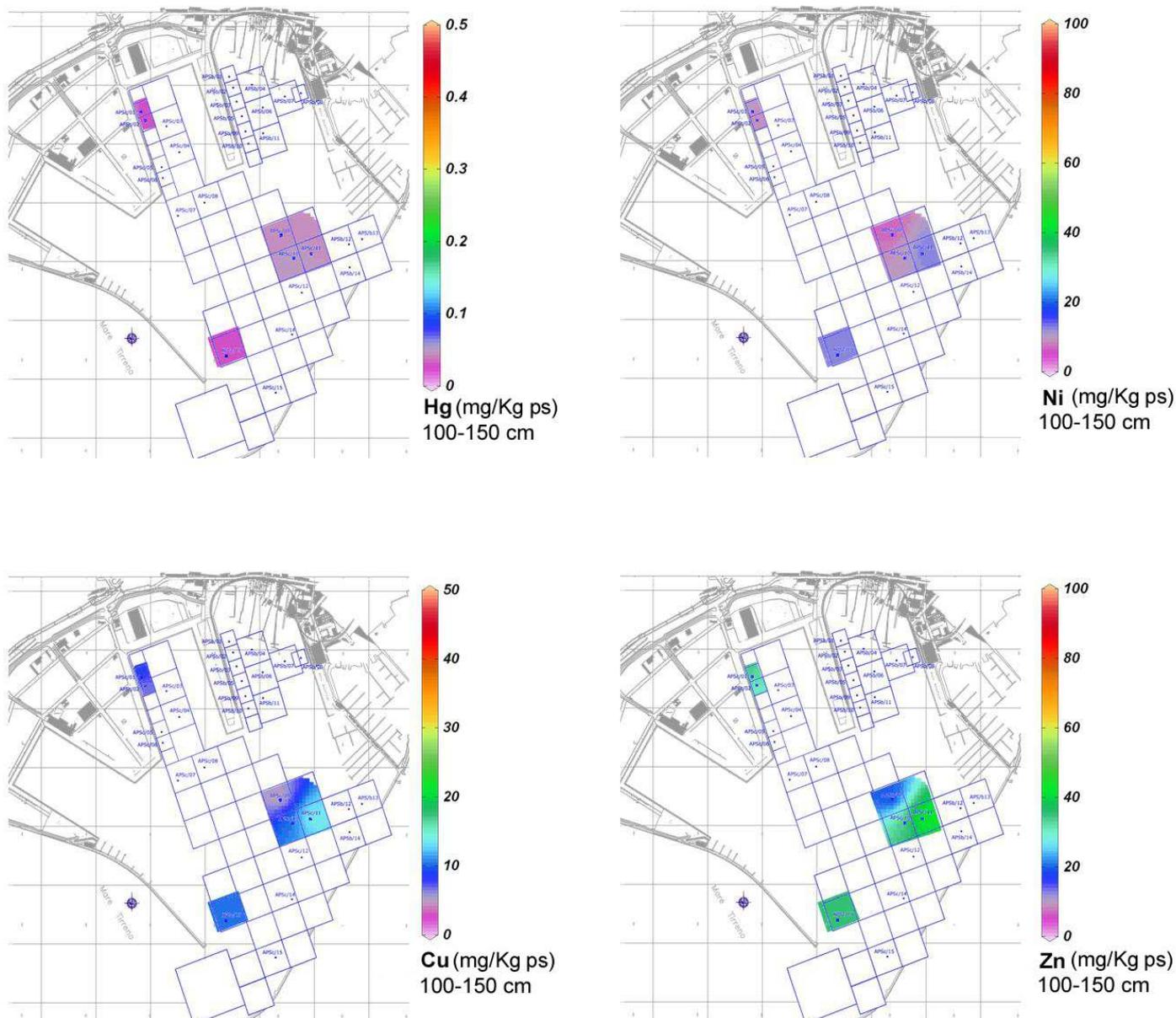
**Figura 5 - Distribuzione spaziale di Hg, Ni, Cu, Zn (mg/kg ss) nello strato 50-100 cm.**

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---



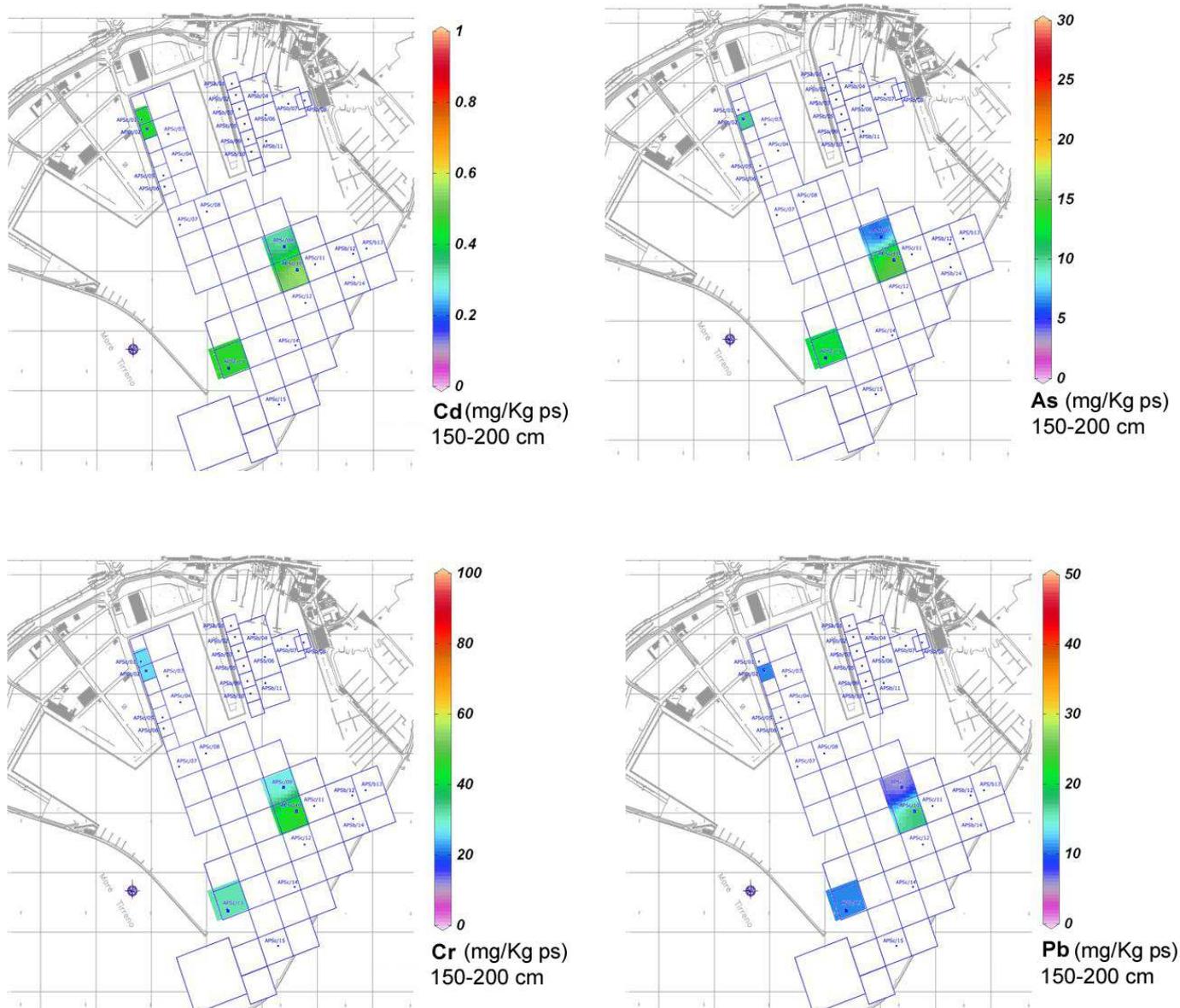
**Figura 6 - Distribuzione spaziale di As, Cd, Cr, Pb (mg/kg ss) nello strato 100-150 cm.**

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---



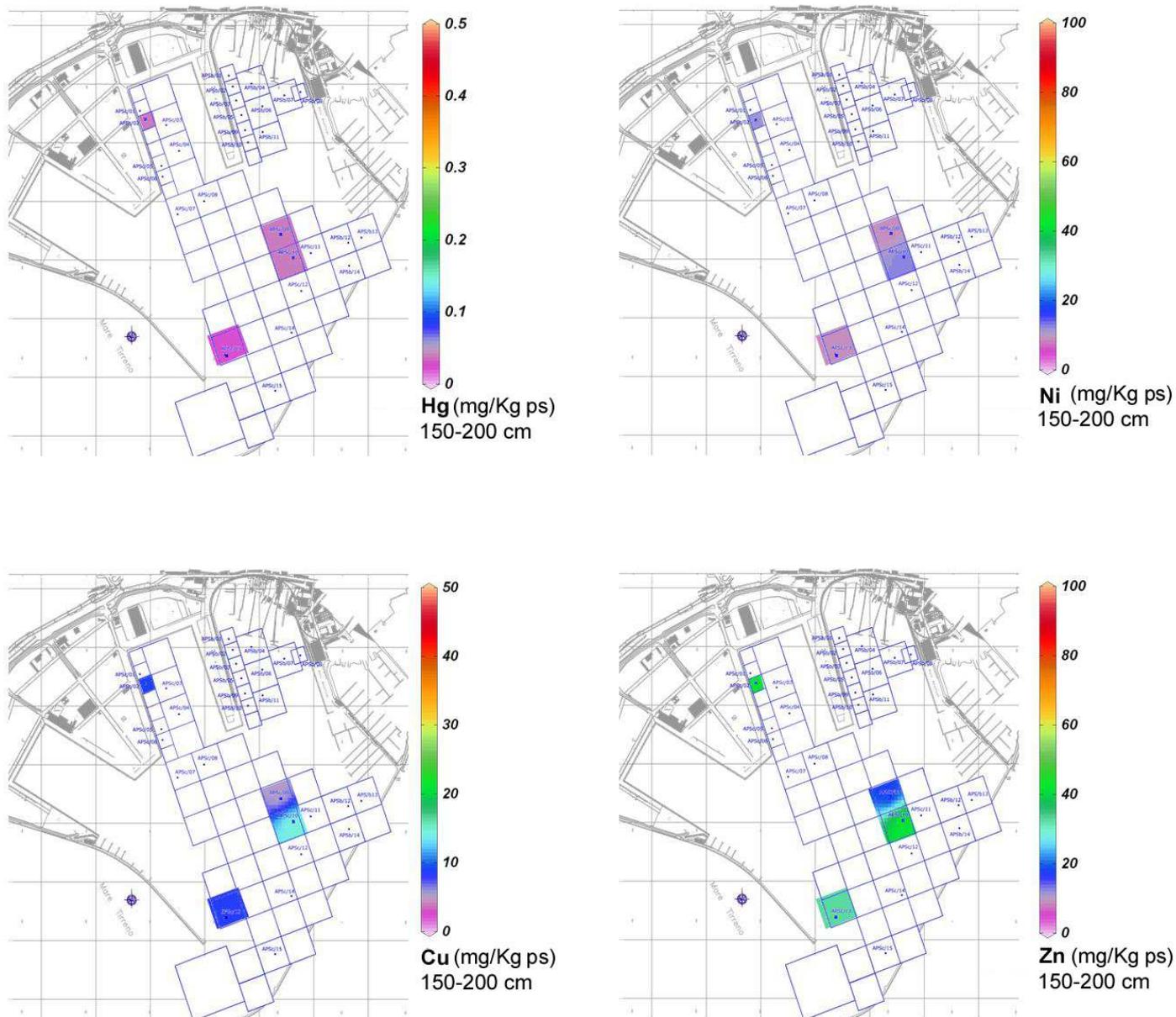
**Figura 7 - Distribuzione spaziale di Hg, Ni, Cu, Zn (mg/kg ss) nello strato 100-150 cm.**

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---



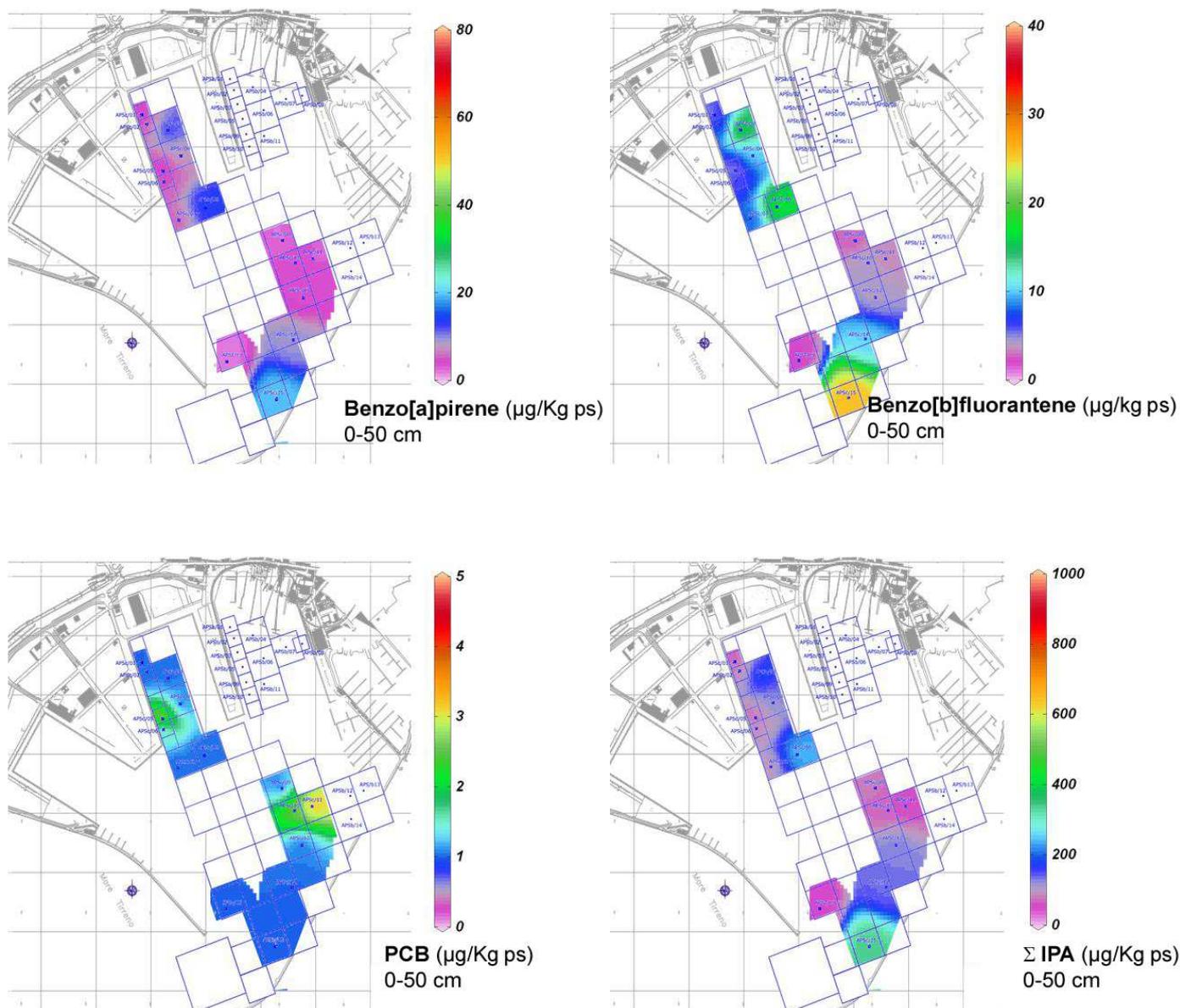
**Figura 8 - Distribuzione spaziale di As, Cd, Cr, Pb (mg/kg ss) nello strato 150-200 cm.**

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---



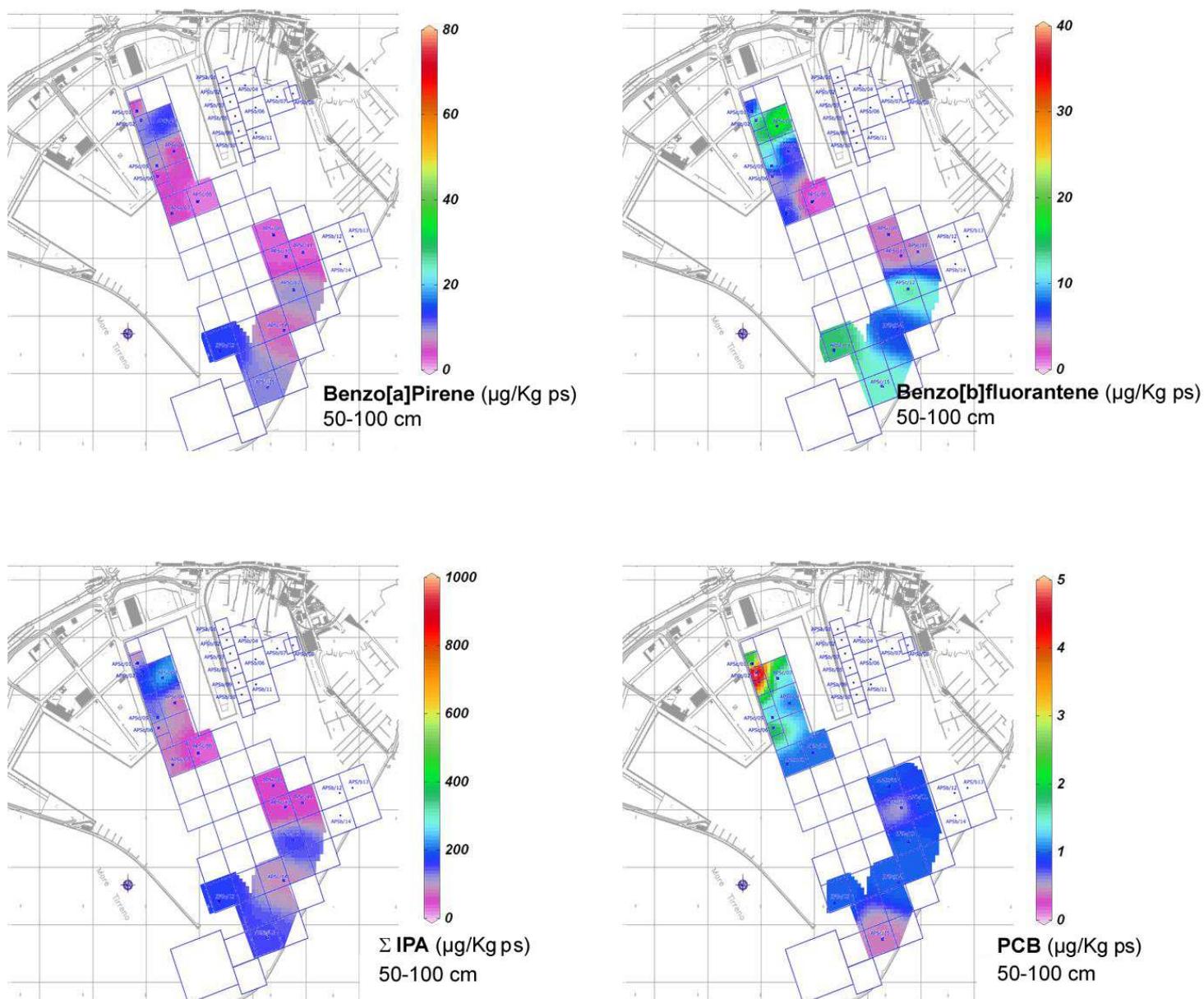
**Figura 9 - Distribuzione spaziale di Hg, Ni, Cu, Zn (mg/kg ss) nello strato 150-200 cm.**

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	--	--	---



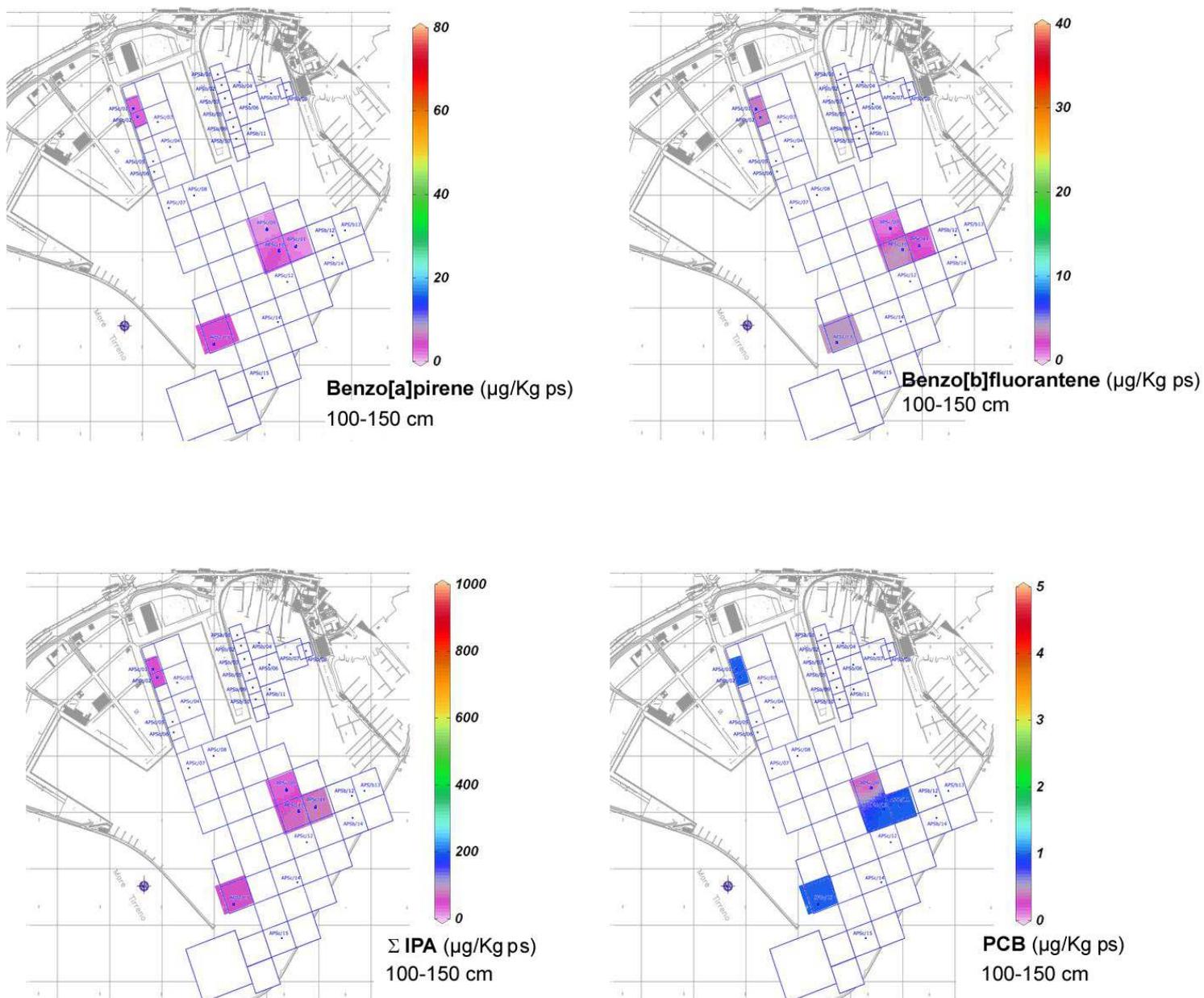
**Figura 10** - Distribuzione spaziale di Benzo pirene [a], Benzo fluorantene [b], somma IPA, PCB ( $\mu\text{g}/\text{kg ss}$ ) nello strato *0-50 cm*.

<b>Oggetto:</b> Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> Agosto 2012	<b>Redatto da:</b>  enviroconsult
		<b>Rev:</b> 3	



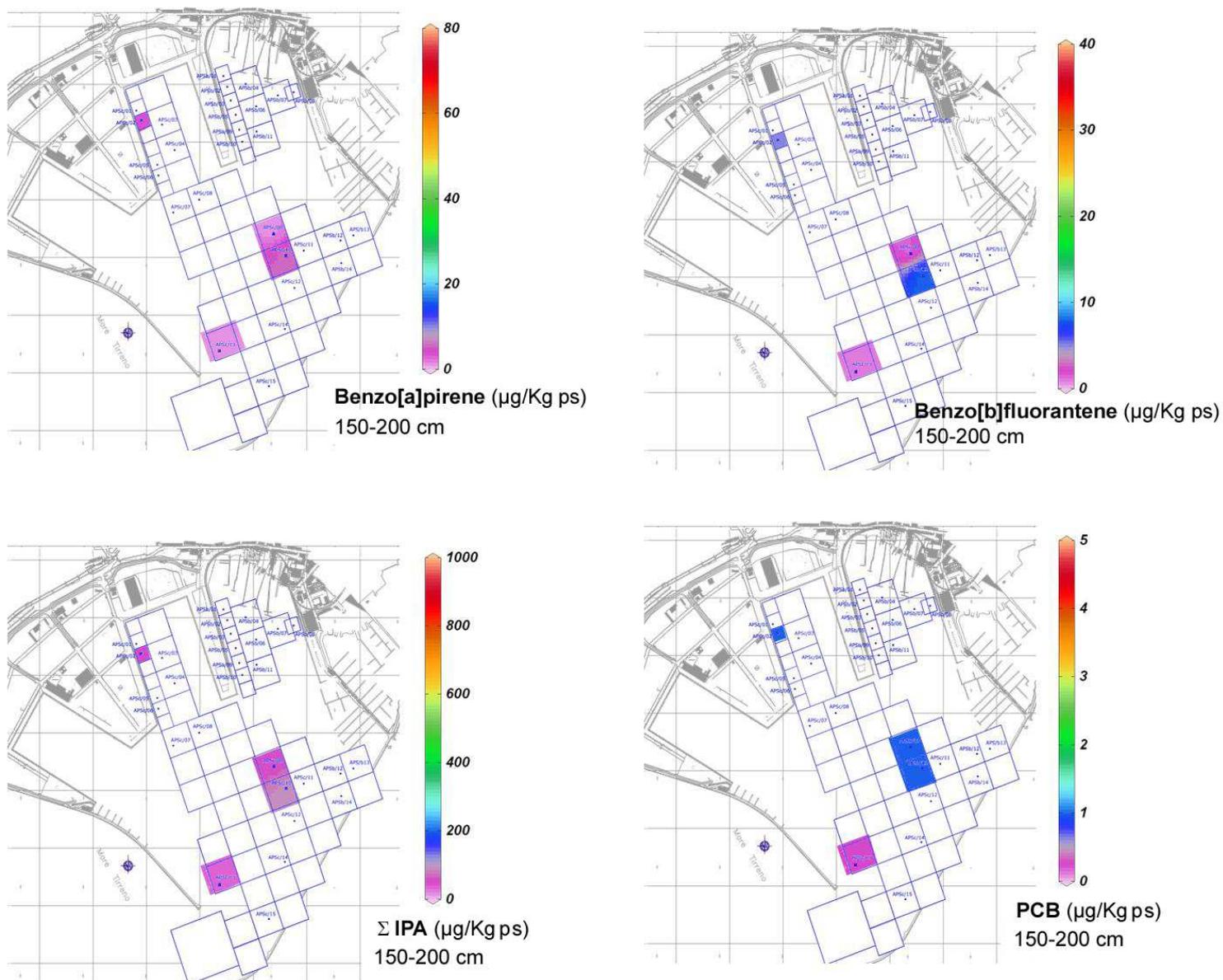
**Figura 11** - Distribuzione spaziale di Benzo pirene [a], Benzo fluorantene [b], somma IPA, PCB ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  ss) nello strato 50-100 cm.

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---



**Figura 12 - Distribuzione spaziale di Benzo pirene [a], Benzo fluorantene [b], somma IPA, PCB ( $\mu\text{g/kg}$  ss) nello strato 100-150 cm.**

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione dei sedimenti del Porto di Salerno</b>	<b>Committente:</b>  AUTORITÀ PORTUALE SALERNO	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <hr/> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---



**Figura 13** - Distribuzione spaziale di Benzo pirene [a], Benzo fluorantene [b], somma IPA, PCB ( $\mu\text{g}/\text{kg ss}$ ) nello strato 150-200 cm.

<b>Oggetto:</b> <b>Proposta di classificazione  dei sedimenti del Porto di  Salerno</b>	<b>Committente:</b>  <small>AUTORITÀ PORTUALE  SALERNO</small>	<b>Data:</b> <b>Agosto 2012</b> <hr/> <b>Rev:</b> 3	<b>Redatto da:</b> 
--	---	--	---

Napoli 07/08/2012

**ENVIROCONSULT S.r.l.**  
L'Amministratore  
dott. ing. Roberto Saggiomo