



# ICRAM

ISTITUTO CENTRALE PER LA RICERCA  
SCIENTIFICA E TECNOLOGICA APPLICATA AL MARE

## **PROPOSTA DI SUDDIVISIONE IN SETTORI DI INTERVENTO**

in attuazione al Progetto preliminare di bonifica  
(doc. ICRAM # BoI-Pr-CA-NO-01.08)

Sito di bonifica di interesse nazionale di Napoli Orientale

Marzo 2006



Il documento "Progetto preliminare di bonifica dell'area marina portuale interna alla diga foranea e della fascia costiera a sud di essa all'interno della perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale di Napoli Orientale" (rif. doc. ICRAM # BoI-Pr-CA-NO-01.08) è stato approvato dalla Conferenza di Servizi decisoria del 28 febbraio 2006.

In tale sede è stato richiesto all'ICRAM di presentare una proposta di suddivisione dell'area oggetto del Progetto preliminare di bonifica in settori di intervento, al fine di favorire una programmazione degli interventi per fasi temporali distinte e per aree distinte. A tale scopo è stato predisposto il presente documento.

Nel citato progetto preliminare sono riportate le stime dei volumi di sedimento da sottoporre a bonifica (tabella 1), per strati di sedimento (idealmente piani) con spessori consecutivi di 50 cm e fino alla profondità di 2 m rispetto al fondale marino, profondità alla quale il numero di indagini effettuate è ritenuto significativo ai fini del calcolo dei volumi per l'intera area portuale interna alla Diga foranea e per l'area prospiciente la fascia costiera a sud di essa.

<b>STRATO</b>	<b>VOLUME TOTALE DA BONIFICARE</b> [m <sup>3</sup> ]
0-50 cm	1.309.853
50-100 cm	1.156.542
100-150 cm	1.055.252
150-200 cm	957.574
<b>TOTALE fino a 2 m</b>	<b>4.479.220</b>

**Tabella 1:** Volumi complessivi di sedimento da bonificare fino alla profondità di 2 m dal fondale

Inoltre, per favorire complessivamente la gestione ambientale di un sito particolarmente inquinato ed introdurre un concetto di gradualità negli interventi di gestione ambientale, in funzione della loro pericolosità, localizzazione, quantità e sostenibilità economica, i volumi stimati sono stati suddivisi in classi distinte da differenti colori (tabella 2):

- **GIALLO:** sedimenti per i quali si hanno superamenti dei valori di intervento ma nessun superamento della concentrazione di "rischio ecotossicologico certo", e per i quali è necessario avviare interventi di bonifica;
- **ARANCIONE:** sedimenti per i quali si hanno superamenti delle concentrazioni di "rischio ecotossicologico certo" ma nessun superamento del 90% dei valori di concentrazione limite indicati nella colonna B della tabella 1 dell'allegato 1 del D.M. 471/99, e per i quali è pertanto necessario avviare prioritariamente interventi di bonifica;
- **ROSSO,** ai fini della gestione: sedimenti per i quali almeno uno dei parametri analizzati presenta concentrazioni superiori al 90% dei valori di concentrazione limite indicati nella colonna B della tabella 1 dell'allegato 1 del D.M. 471/99, e per i quali le concentrazioni riscontrate sono tali da richiedere l'avvio immediato di interventi di bonifica.



<b>STRATO</b>	<b>VOLUME DI SEDIMENTO "GIALLO"</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>VOLUME DI SEDIMENTO "ARANCIONE"</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>VOLUME DI SEDIMENTO "ROSSO"</b> [m <sup>3</sup> ]
0-50 cm	506.996	345.294	457.563
50-100 cm	550.825	248.744	356.973
100-150 cm	625.432	266.052	163.768
150-200 cm	664.844	207.716	85.015
<b>TOTALE fino a 2 m</b>	<b>2.348.097</b>	<b>1.067.805</b>	<b>1.063.318</b>

**Tabella 2:** Volumi di sedimenti gialli, arancioni e rossi fino alla profondità di 2 m dal fondale

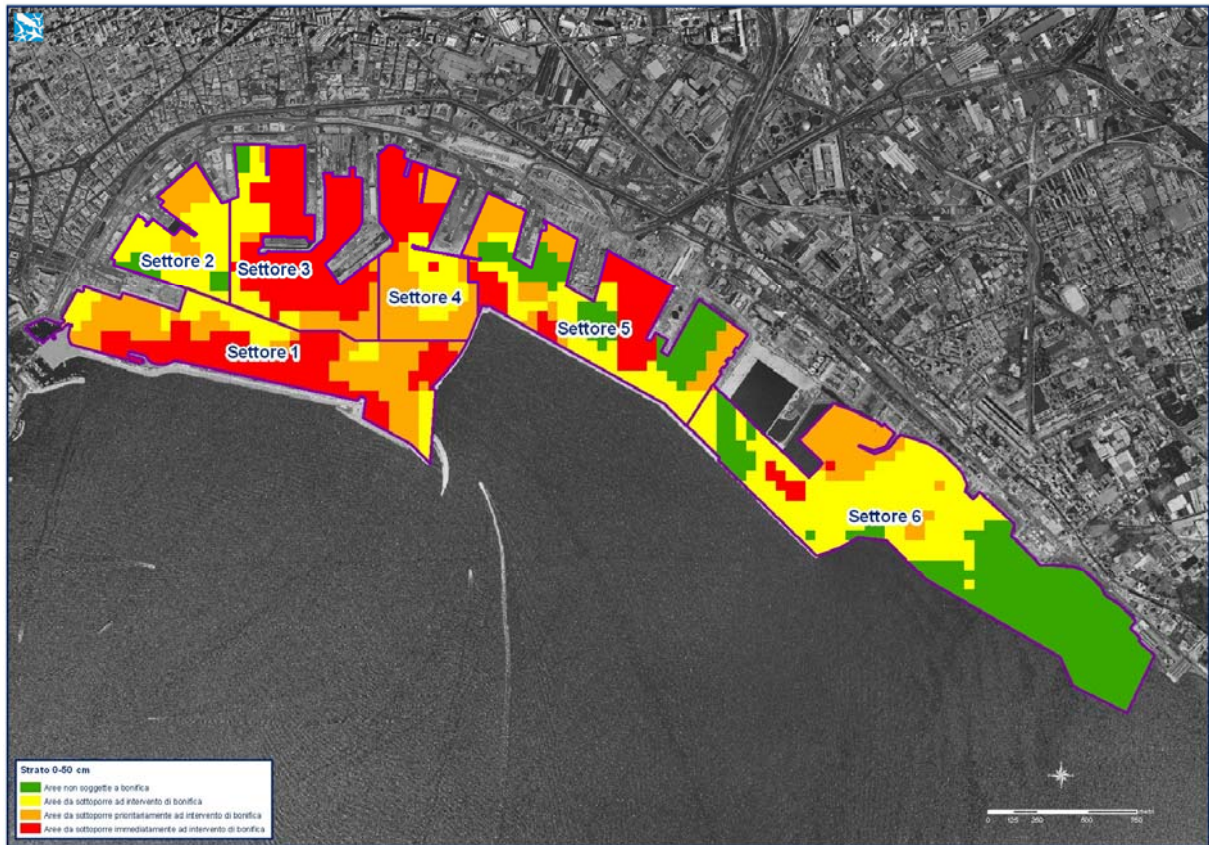
Si osserva che, ai sensi del D.M. 471/99 (art. 11), sarà possibile procedere all'elaborazione di progetti definitivi di bonifica per fasi, anche in considerazione della possibilità di sperimentare e valutare tecnologie innovative per la gestione dei sedimenti.

Per tale motivo, data l'entità dei volumi di sedimento contaminato in gioco, ed il conseguente enorme sforzo logistico ed economico che tali quantità comportano, così come richiesto dalla Conferenza dei Servizi, è stata formulata una proposta di suddivisione dell'area in settori di intervento, individuati sulla base sia del grado di contaminazione riscontrato, sia della destinazione d'uso attuale e futura dell'area, al fine di favorire una programmazione degli interventi per fasi temporali distinte e per aree distinte.

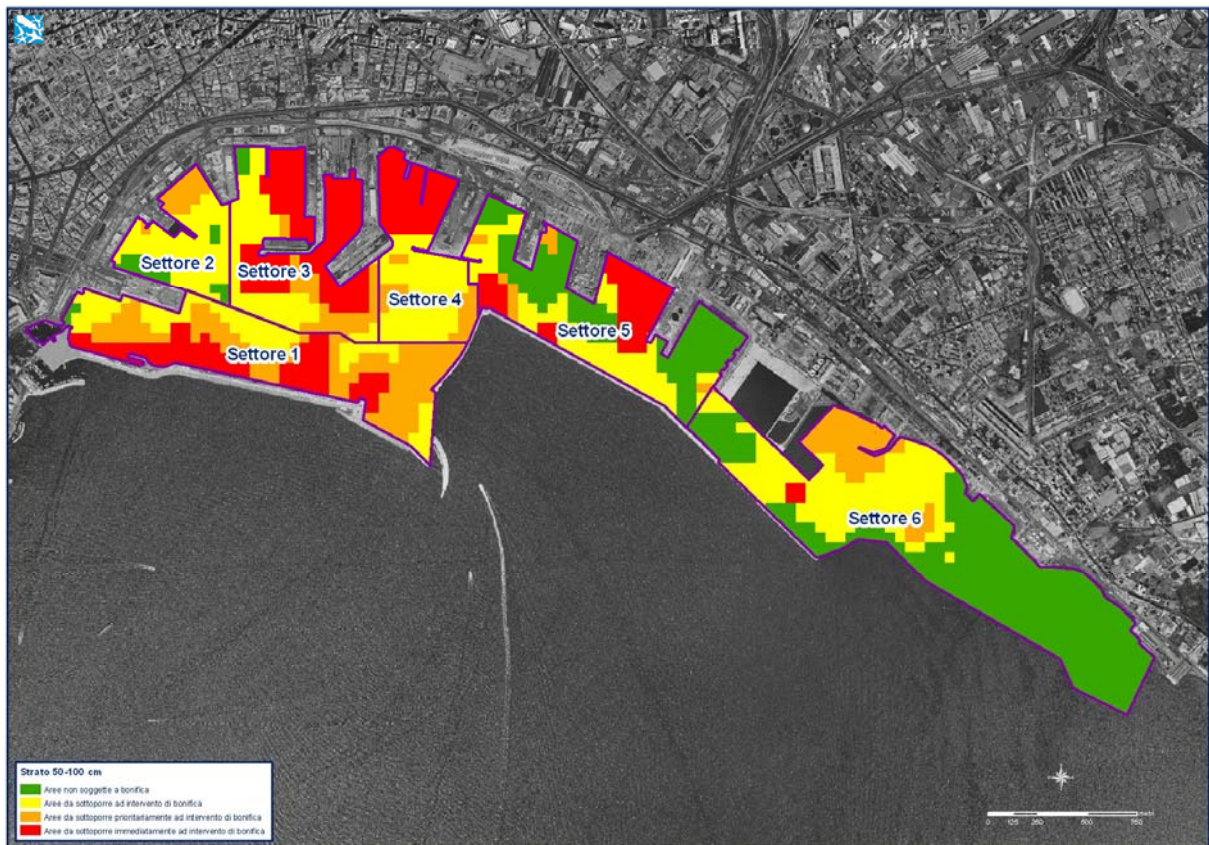
Tuttavia i singoli interventi nelle specifiche aree dovranno essere programmati in modo tale da non compromettere l'efficacia degli interventi in atto o già completati nei settori adiacenti.

Nelle figure successive (da fig. 1 a fig. 4) sono visualizzati i settori di intervento proposti, con la relativa numerazione.

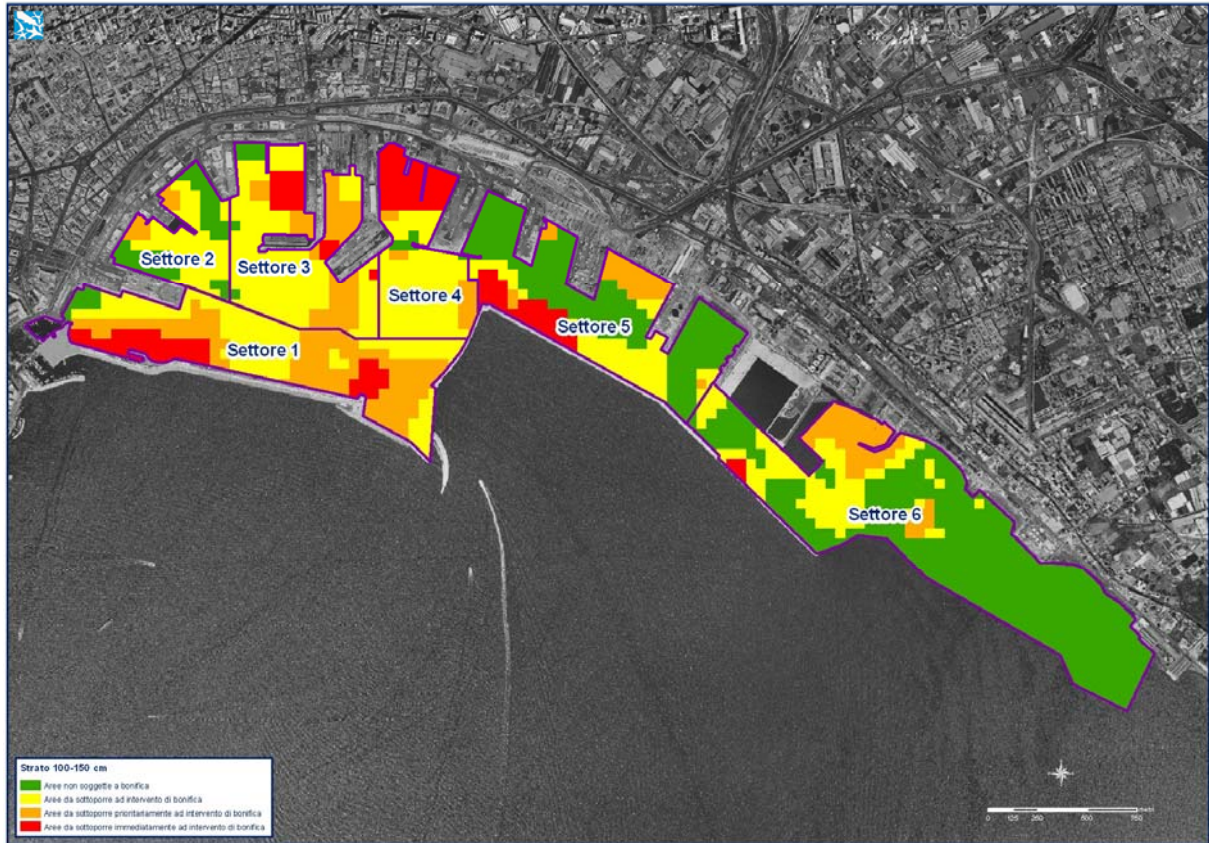
La visualizzazione è riportata per ciascuno strato consecutivo di sedimento con spessore pari a 50 cm e fino alla profondità di 2 m.



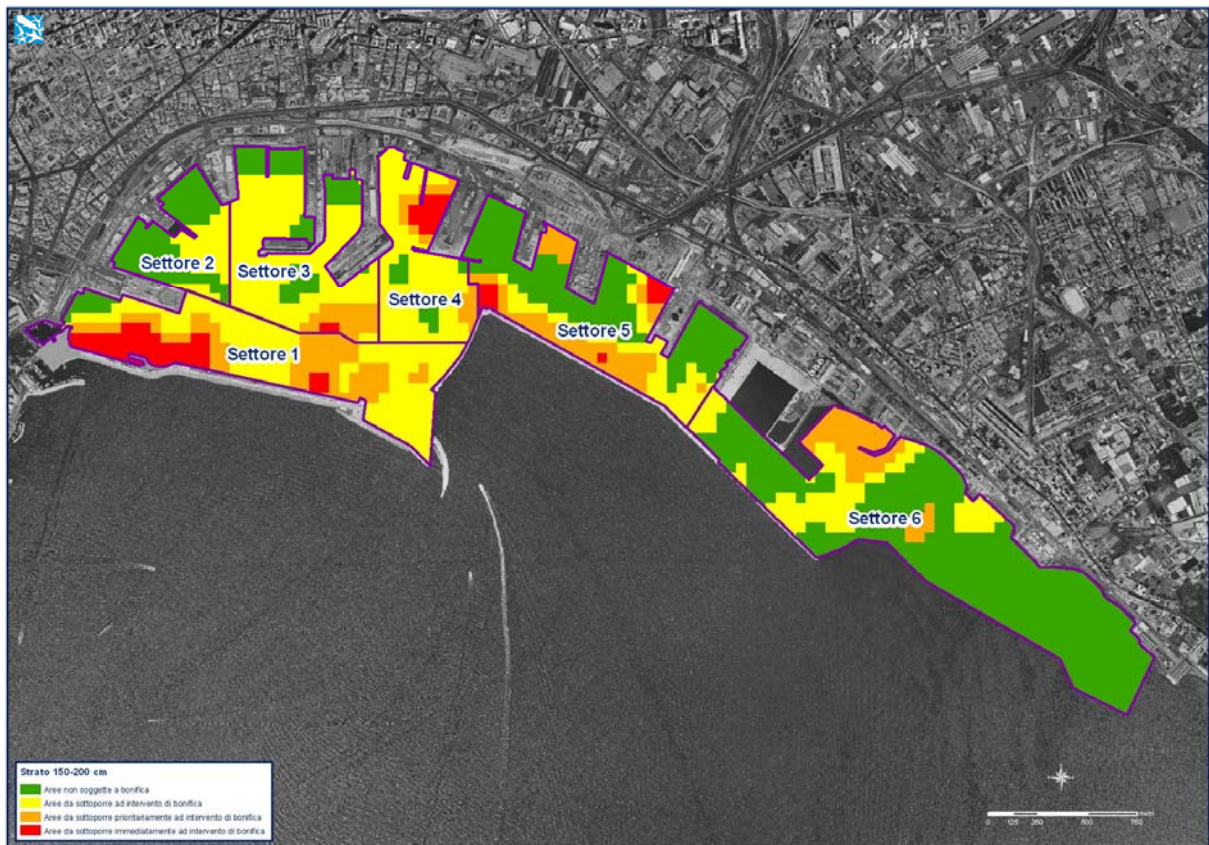
**Figura 1:** Suddivisione in settori – Strato di sedimento 0-50 cm



**Figura 2:** Suddivisione in settori – Strato di sedimento 50-100 cm



**Figura 3:** Suddivisione in settori – Strato di sedimento 100-150 cm



**Figura 4:** Suddivisione in settori – Strato di sedimento 150-200 cm



In tabella 3 sono riportate per ciascun settore le relative superfici.

SETTORE	SUPERFICIE SETTORE DI INTERVENTO [m <sup>2</sup> ]
Settore 1	653.883
Settore 2	238.767
Settore 3	510.963
Settore 4	354.712
Settore 5	641.434
Settore 6	1.159.862

**Tabella 3:** superfici dei settori di intervento

Nelle tabelle successive (da tab. 4 a tab. 8) sono riportate per ciascun settore da 1 a 5, e per ciascuno strato consecutivo di sedimento con spessore pari a 50 cm e fino alla profondità di 2 m, i volumi complessivi dei sedimenti "gialli", "arancioni" e "rossi" da sottoporre agli interventi di bonifica.

#### SETTORE 1

STRATO	VOLUME DI SEDIMENTO "GIALLO" [m <sup>3</sup> ]	VOLUME DI SEDIMENTO "ARANCIONE" [m <sup>3</sup> ]	VOLUME DI SEDIMENTO "ROSSO" [m <sup>3</sup> ]
0-50 cm	65.982	126.730	134.220,5
50-100 cm	88.828,5	142.639	92.089,5
100-150 cm	130.302	133.350	53.363
150-200 cm	174.939,5	87.369	52.604
<b>TOTALE fino a 2 m</b>	<b>460.052</b>	<b>490.088</b>	<b>332.277</b>

**Tabella 4:** Settore 1 - Volumi di sedimenti gialli, arancioni e rossi fino alla profondità di 2 m dal fondale

#### SETTORE 2

STRATO	VOLUME DI SEDIMENTO "GIALLO" [m <sup>3</sup> ]	VOLUME DI SEDIMENTO "ARANCIONE" [m <sup>3</sup> ]	VOLUME DI SEDIMENTO "ROSSO" [m <sup>3</sup> ]
0-50 cm	75.212	30.434	0
50-100 cm	80.464	20.242,5	0
100-150 cm	62.344	12.046,5	0
150-200 cm	40.996,5	0	0
<b>TOTALE fino a 2 m</b>	<b>259.016,5</b>	<b>62.723</b>	<b>0</b>

**Tabella 5:** Settore 2 - Volumi di sedimenti gialli, arancioni e rossi fino alla profondità di 2 m dal fondale



## SETTORE 3

STRATO	VOLUME DI SEDIMENTO "GIALLO" [m <sup>3</sup> ]	VOLUME DI SEDIMENTO "ARANCIONE" [m <sup>3</sup> ]	VOLUME DI SEDIMENTO "ROSSO" [m <sup>3</sup> ]
0-50 cm	46.700	31.162,5	172.278
50-100 cm	80.005	38.436	131.700
100-150 cm	158.947	63.622	22.760
150-200 cm	171.600	25.202	2.500
<b>TOTALE fino a 2 m</b>	<b>457.252</b>	<b>158.422,5</b>	<b>329.238</b>

**Tabella 6:** Settore 3 - Volumi di sedimenti gialli, arancioni e rossi fino alla profondità di 2 m dal fondale

## SETTORE 4

STRATO	VOLUME DI SEDIMENTO "GIALLO" [m <sup>3</sup> ]	VOLUME DI SEDIMENTO "ARANCIONE" [m <sup>3</sup> ]	VOLUME DI SEDIMENTO "ROSSO" [m <sup>3</sup> ]
0-50 cm	41.488,5	81.908	53.959,5
50-100 cm	91.128,5	24.554	61.673,5
100-150 cm	108.001,5	16.997	47.089,5
150-200 cm	125.519	22.592,5	14.859,5
<b>TOTALE fino a 2 m</b>	<b>366.137,5</b>	<b>146.051,5</b>	<b>177.582</b>

**Tabella 7:** Settore 4 - Volumi di sedimenti gialli, arancioni e rossi fino alla profondità di 2 m dal fondale

## SETTORE 5

STRATO	VOLUME DI SEDIMENTO "GIALLO" [m <sup>3</sup> ]	VOLUME DI SEDIMENTO "ARANCIONE" [m <sup>3</sup> ]	VOLUME DI SEDIMENTO "ROSSO" [m <sup>3</sup> ]
0-50 cm	80.956	71.215	81.672
50-100 cm	98.478,5	15.363	66.510
100-150 cm	66.821,5	32.921,5	36.292
150-200 cm	63.344,5	72.544	15.051
<b>TOTALE fino a 2 m</b>	<b>309.600,5</b>	<b>192.043,5</b>	<b>199.525</b>

**Tabella 8:** Settore 5 - Volumi di sedimenti gialli, arancioni e rossi fino alla profondità di 2 m dal fondale

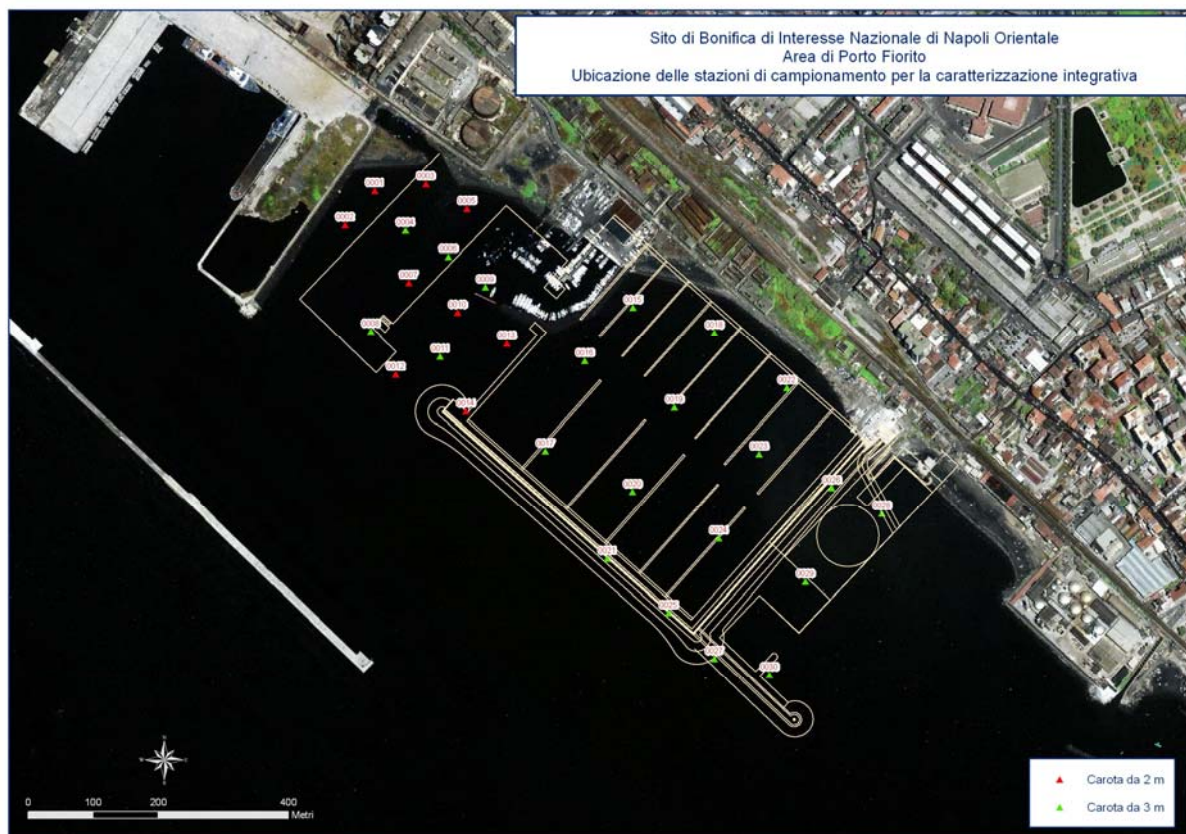
Si ricorda che le stime dei volumi sopra riportate sono state effettuate ai fini di fornire un'indicazione della distribuzione dei contaminanti all'interno dell'intera area oggetto dell'incarico del Commissario di Governo per l'emergenza bonifiche e tutela delle acque nella Regione Campania (area marina portuale all'interno della diga foranea e fascia costiera a sud di essa) e di calcolare i volumi globali di sedimento



contaminato da sottoporre a bonifica, trascurando pertanto criticità puntuali rilevate su piccola scala.

Si precisa pertanto che, ai fini della redazione di un progetto definitivo di bonifica su un'area specifica, le elaborazioni riportate nel presente documento dovranno essere riconsiderate all'interno della singola area, utilizzando variogrammi elaborati specificatamente per tale area, individuando così con una maggiore affidabilità i volumi di sedimento da bonificare.

A tale proposito, si ricorda che nel settore 6, ed in particolare nell'area direttamente prospiciente gli arenili di San Giovanni a Teduccio, l'Istituto CNR per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC) di Napoli, su incarico del Commissario di Governo per la Regione Campania, ha eseguito, nel corso del mese di gennaio/febbraio 2006, una caratterizzazione integrativa di dettaglio, le cui stazioni di campionamento sono riportate in figura 6.



**Figura 6:** Stazioni di campionamento per la caratterizzazione integrativa della fascia prospiciente gli arenili di San Giovanni a Teduccio

L'elaborazione dei risultati di tale caratterizzazione integrativa nella fascia costiera prospiciente gli arenili, unitamente a quelli già disponibili per tale area (figura 10 e figura 11 del "Progetto preliminare di bonifica dell'area marina portuale interna alla diga foranea e della fascia costiera a sud di essa all'interno della perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale di Napoli Orientale" - doc. ICRAM # BoI-Pr-CA-NO-01.08) ha permesso di effettuare per tale area una stima più dettagliata ed





affidabile dei volumi di sedimento da bonificare, rispetto a quella estrapolabile per tale settore dal progetto preliminare di bonifica redatto da ICRAM.

In tabella 9 vengono pertanto riportati i volumi di sedimento da bonificare, calcolati sulla base delle stime aggiornate alla luce della caratterizzazione integrativa. Si precisa che anche le elaborazioni riportate nelle figure da 1 a 5 della presente Appendice A riportano per il settore 6 le stime complessive aggiornate alla luce della caratterizzazione integrativa.

#### SETTORE 6

<b>STRATO</b>	<b>VOLUME DI SEDIMENTO "GIALLO"</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>VOLUME DI SEDIMENTO "ARANCIONE"</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>VOLUME DI SEDIMENTO "ROSSO"</b> [m <sup>3</sup> ]
0-50 cm	217.452	69.858	11.250
50-100 cm	171.158	65.485	5.000
100-150 cm	104.601	59.911	4.263
150-200 cm	98.275	59.911	0
<b>TOTALE fino a 2 m</b>	<b>591.486</b>	<b>255.165</b>	<b>20.513</b>

**Tabella 9:** Settore 6 - Volumi di sedimenti gialli, arancioni e rossi fino alla profondità di 2 m dal fondale

Si precisa inoltre che per una parte del settore 6, quella direttamente prospiciente gli arenili di San Giovanni a Teduccio, è già stato presentato da parte di Sviluppo Italia Aree Produttive e per conto del Commissario Delegato della Regione Campania, nel corso della Conferenza dei Servizi "istruttoria" del 24 febbraio 2006, il progetto definitivo di bonifica.