

Porto Di Taranto

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DI PROTEZIONE DEL PORTO FUORI RADA DI TARANTO

LOTTO II: TRATTO DI LEVANTE



**PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO ECONOMICA RAFFORZATO**

Progettazione:



Responsabile Integrazioni Prestazioni Specialistiche:
Ing. M. DI STEFANO

Autorità Di Sistema Portuale Del Mar Ionio:

Responsabile Unico del Procedimento:
Ing. Gaetano Interno

Direttore dell'Esecuzione del Contratto:
Ing. Vincenzo Elia

Codice commessa:
2202.DTA.PFTE

Titolo Elaborato:

Piano delle indagini ambientali integrative

Codice elaborato:

REL 21

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
D	Febbraio 2023	Prima emissione	M. Ciliento	A. Longo	M. Di Stefano

Sommario

1	PREMESSA	1
2	DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI.....	7
3	PRECEDENTI CAMPAGNE DI INDAGINI AMBIENTALI.....	9
3.1	Caratterizzazione ambientale dell'area	10
4	PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE	15
4.1	UBICAZIONE DEI PUNTI DI SONDAGGIO E SCHEMA DI CAMPIONAMENTO	15
4.2	ANALISI DI LABORATORIO	17
4.2.1	Analisi fisiche	17
4.2.2	Analisi chimiche	17
4.2.3	Analisi microbiologiche.....	19
4.2.4	Analisi ecotossicologiche	20

1 PREMESSA

L'opera "NUOVA DIGA FORANEA DI PROTEZIONE DEL PORTO FUORI RADA DI TARANTO – TRATTO DI LEVANTE" è inserita nel programma di interventi infrastrutturali in ambito portuale sinergici e complementari al PNRR approvato con D.M. n. 330 del 18/08/2021 ed ammesso a finanziamento, come previsto dall'Accordo Procedimentale sottoscritto tra MIMS e AdSP MI.

L'intervento originario (successivamente suddiviso in due lotti funzionali – I lotto - tratto Ponente e II Lotto - tratto Levante) rientra tra le opere previste dal Piano Regolatore del Porto di Taranto.

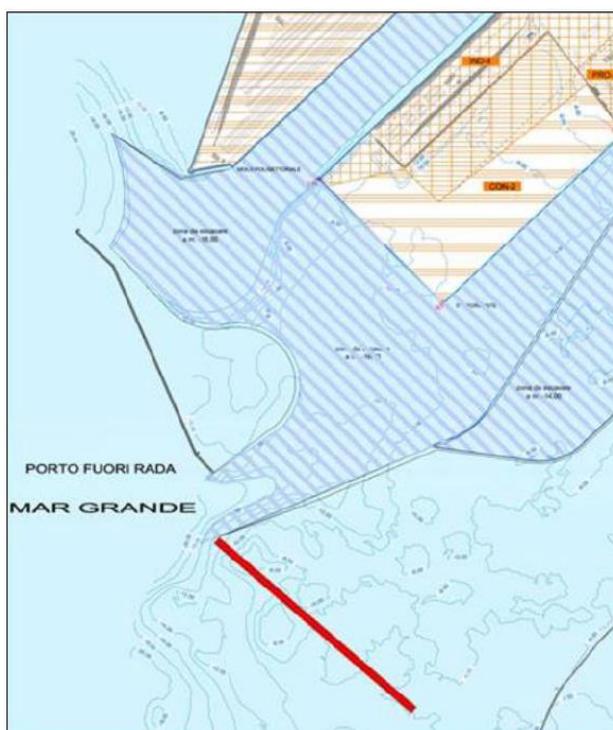


FIGURA 1 - INQUADRAMENTO DELL'OPERA

L'opera consiste nella costruzione di una nuova diga foranea di 1.300 m di lunghezza, nel porto fuori rada di Taranto, inclinata di circa 45° rispetto al nord e parallela all'ultimo tratto dell'opera esistente con la quale definisce un secondo canale di accesso al porto commerciale di Taranto. La nuova diga foranea, nella sua configurazione ad opera finita prevista dal PRP, è ubicata su fondali aventi profondità comprese tra gli 8 e gli 11 m rispetto al livello medio mare.

L'opera così definita è stata oggetto del parere n. 48/2010 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che con riferimento alla sequenza stratigrafica emersa dagli studi geotecnici, ovvero della presenza di depositi limo-sabbiosi comprimibili (Litotipo A), nei considerata riportava:

"...Con riferimento allo studio di approfondimento sulla fattibilità delle fondazioni si osserva che la configurazione planimetrica della nuova diga foranea tende ad eliminare quasi completamente l'interazione dello stesso manufatto con i depositi compressibili corrispondenza dell'incisione morfologica già identificata come il paleo-alveo del Fiume TaraIn base alla ricostruzione stratigrafica riportata nello studio, i terreni di fondazione sono costituiti da due unità geotecniche principali, il imo argilloso poco consistente presente dal fondale con spessore variabile e la formazione di argille marnose di base. La ricostruzione della stratigrafia di dettaglio dei terreni presenti lungo l'asse della scogliera in progetto evidenzia che per la maggior parte del tracciato, i terreni compressibili presentano uno spessore modesto, non superiore ad 1,5 metri, mentre per un

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

tratto di testata di circa 90 metri di sviluppo, collocato a Nord - ovest e prospiciente la scarpata del paleo-alveo, lo spessore dei depositi compressibili aumenta rapidamente, fino a valori superiori a 5 metri. La soluzione proposta per la diga foranea tiene conto delle risultanze delle indagini geotecniche e propone di risolvere il problema dell'imbasamento della diga attraverso:

- la bonifica superficiale dei fondali con la rimozione dei terreni compressibili fino ad 1,50 metri di profondità per il tratto principale, con la sostituzione del terreno rimosso con il materiale della scogliera;
- la bonifica profonda fino alla completa sostituzione dei terreni scadenti con tout-venant di cava, ovvero con la realizzazione di un intervento di miglioramento del terreno in posta, per il tratto di 90 metri in prossimità del paleo alveo. ...”

L'opera, nel suo complesso, è stata oggetto successivamente di progettazione preliminare nell'Ottobre del 2012 e successivamente suddivisa in due lotti funzionali:

- I LOTTO - Tratto di Ponente
- II LOTTO - Tratto di Levante (oggetto del presente progetto)

Il progetto esecutivo del I lotto - tratto di Ponente è stato oggetto di giudizio di compatibilità ambientale di cui al DM MATTM n.92 del 19/05/2015 avente validità di cinque anni, successivamente prorogato con nota n. 100068/MATTM del 20/09/2021.

I fondali di imposta della diga sono stati oggetto di due campagne di caratterizzazione ambientali:

- Campagna di indagini ambientali 2006/2009: prima campagna di indagini ambientali nell'area ad Ovest di Punta Rondinella, in cui ricadono entrambi i lotti funzionali della diga, eseguita nel 2006 dal Commissario Delegato per l'Emergenza ambientale della Regione Puglia con cofinanziamento dell'AdSP ed elaborata da ISPRA su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- Campagna di indagini ambientale integrativa 2012: campagna di caratterizzazione ambientale integrativa dei sedimenti marini eseguita nel 2012 per approfondire il quadro conoscitivo delle aree di intervento;

La nuova campagna del 2012 era finalizzata ad approfondire il quadro conoscitivo delle aree in cui, durante le indagini del 2009, è stata riscontrata la presenza di sedimenti per cui almeno uno dei parametri analizzati presenta concentrazioni superiori ai valori di intervento elaborati dall'ICRAM ("gialli").

Con nota prot. n. 116/CS/TEC del 30 giugno 2014, il Commissario Straordinario del Porto di Taranto ha presentato, alla *Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche* del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, l'istanza per il rilascio dell'autorizzazione di cui all'art. 5 bis della L. 84/94 e s.m.i.

Con nota n. 0020717/TRI del 28.07.2014, la *Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche* ha trasmesso, al Commissario straordinario del porto di Taranto, il parere dell'ISPRA (nota n. 30362 del 22/07/2014) con richiesta di integrare la documentazione presentata al fine di completare l'esame istruttorio.

Tali integrazioni sono state trasmesse l'8 ottobre 2014 con nota prot. n. 202/CS/TEC dallo stesso Commissario Straordinario.

L'ISPRA, con nota prot. n. 48698 del 25 novembre 2014, riscontrava la trasmissione della documentazione integrativa rinnovando le osservazioni già formulate nel parere precedente in relazione alla necessità di estendere la caratterizzazione all'intero volume di sedimenti da movimentare e che tale caratterizzazione sia realizzata conformemente a quanto previsto dall'Allegato A al D.M. Ambiente 7 novembre 2008.

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

In sede di riunione tecnica, tenutasi il giorno 26 novembre 2014 presso la *Direzione per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche* del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Commissario Straordinario del Porto di Taranto, confermava che ulteriori indagini ambientali sui fondali di posa della nuova diga foranea, sarebbero state condotte dall’Impresa aggiudicataria dei lavori sui fondali da sottoporre a dragaggio.

Pertanto, al fine di concludere l’istruttoria propedeutica all’emanazione, da parte del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, del decreto ai sensi dell’art. 5bis della Legge 28 gennaio 1994, n. 84 e ss.mm.ii., su richiesta del Ministero, il Commissario Straordinario trasmetteva, con nota prot. N.264/CS/TEC del 18/12/2014, il piano di indagini ambientali integrative, redatto ai sensi del D.M. 7 novembre 2008, da sottoporre all’attenzione di ISPRA. Tale Piano disciplinava le indagini ambientali integrative, da condursi sull’intera estensione della nuova diga foranea (c.a. 1.300 m), forniva puntuali indicazioni circa le quote di prelievo dei campioni, oltre che specificare il set di analiti cui sottoporre, presso un laboratorio accreditato i campioni di sedimento prelevato in mare.

Il 4 febbraio 2015 l’ISPRA, con proprio parere acquisito dalla *Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque alla Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali* con prot. DVA-2015-6899 del 12/03/2015 decretava la conformità del piano proposto a quanto previsto dall’All. A dal DM 7 novembre 2008.

In particolare, il piano di indagini approvato da ISPRA prevede n .7 maglie di caratterizzazione 200 x 200 m, in corrispondenza di ognuna delle quali viene eseguito un sondaggio ambientale spinto fino alla profondità di scavo.

Di seguito si riporta uno stralcio del piano di indagini ambientali integrativo previsto dal progetto definitivo approvato da ISPRA (cfr. elaborato 0130TAR03222-00 “*Planimetria e profili dei sondaggi ambientali*”, SJS 2014)

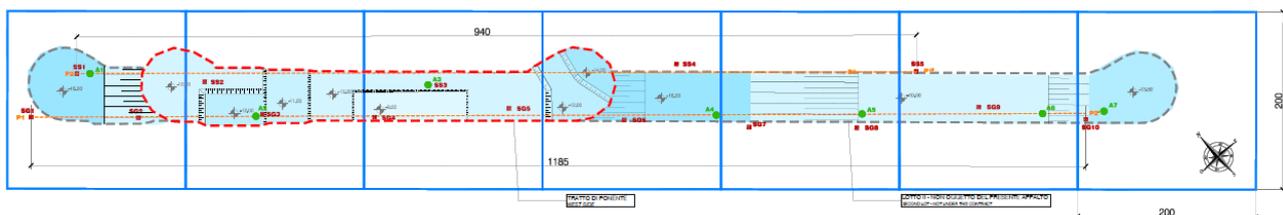


FIGURA 2 - PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE MAGLIE DI CARATTERIZZAZIONE

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

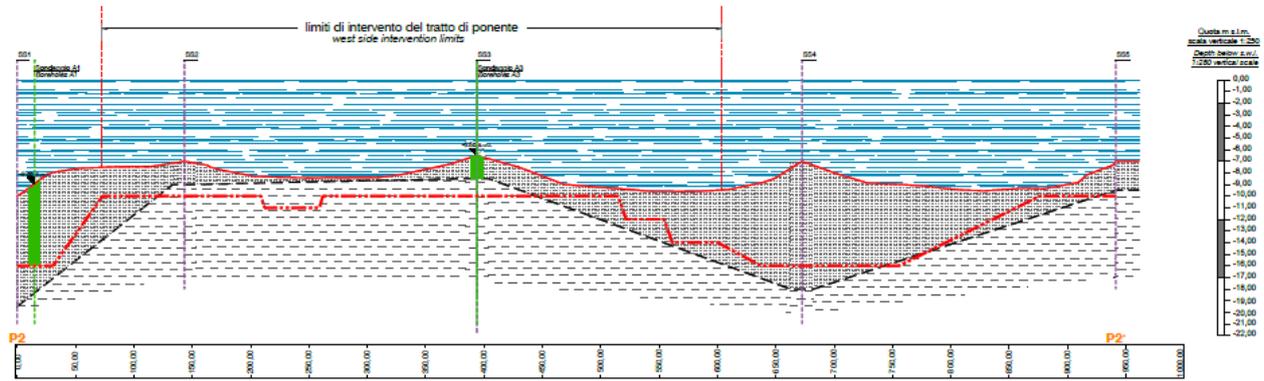


FIGURA 3 - PROFILO LONGITUDINALE P2-P2'

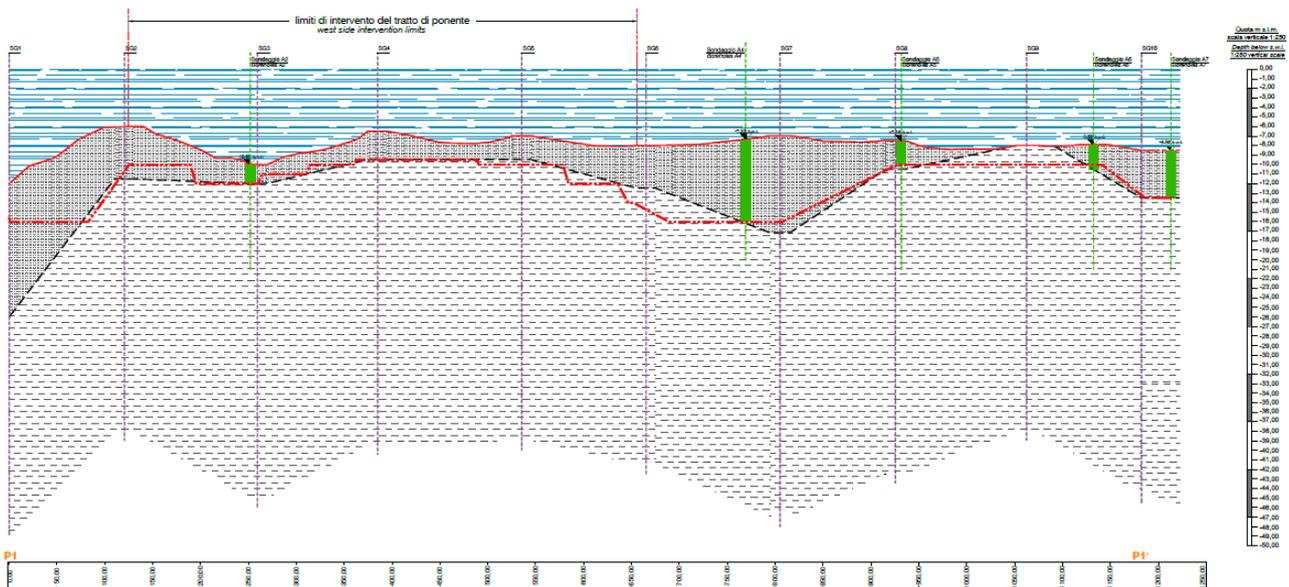


FIGURA 4 - PROFILO LONGITUDINALE P1-P1'

TABELLA 1 - SCHEMA DI CAMPIONAMENTO RELATIVO ALL'INTERO SVILUPPO DELLA DIGA (1300 M)

SCHEMA DI CAMPIONAMENTO							
Rif.	N. sezioni da 50 cm	Spessore strato da indagare (cm)	Profondità media (m slmm)	Quota tetto argille (m slmm)	Quota dragaggio (m slmm)	Lunghezza perforazione (m)	Profondità di campionamento (m slmm)
A1	10	0-750	-9	-18,5	-16	7,5	-16,5
A2	4	0-200	-10	-12	-12	2	-12
A3	4	0-200	-6,5	-8,5	-10	2	-8,5
A4	11	0-870	-7,3	-16	-16	8,7	-16
A5	5	0-300	-7,5	-10,5	-10	3	-10,5
A6	5	0-250	-8	-10,5	-10	2,5	-10,5
A7	7	0-500	-8,5	-13,5	-13,5	5	-13,5
Totale	46						

Con riferimento allo schema di campionamento riportato in **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata., l'esecuzione dei sondaggi A1-A2-A3-A4, relative alle maglie di caratterizzazione che comprendono il Tratto di Ponente della diga (Lotto I), è prevista nell'ambito delle opere di I stralcio funzionale, non oggetto del presente PFTE.

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

Con riferimento alle profondità di campionamento dei sondaggi A5-A6-A7, oggetto della presente, il Piano di indagini ambientali integrative approvato da ISPRA nel 2015 recepisce le ipotesi progettuali del progetto originario, che prevedeva la rimozione totale dei sedimenti comprimibili, fino al raggiungimento del tetto dello strato di argille compatte.

Tale soluzione progettuale è confermata dal progetto esecutivo del Tratto di Ponente (Lotto I), che prevede:

- la bonifica del fondale di spessore massimo di 150 cm, tra le sezioni comprese tra +0,70 m e +270m per la rimozione dei sedimenti "gialli" e "rossi" (volume stimato 28.295,13 m³);
- il dragaggio tecnico per la totale rimozione dei sedimenti comprimibili del Litotipo A, fino al raggiungimento dell'argilla consolidata (volume stimato 91.035,96 m³)

Complessivamente il progetto esecutivo del Lotto I prevede complessivamente la rimozione di circa 120 000 m³ di sedimenti da conferire nella costruenda cassa di colmata del V sporgente nel porto fuori rada di Taranto.

La prima revisione del PFTE (rev. A - ott. 2022) prevedeva una soluzione analoga a quella prevista nelle opere di I stralcio, con una movimentazione di materiale proveniente dagli escavi pari a circa 258.000 m³ da conferire nella costruenda cassa di colmata del V sporgente nel porto fuori rada di Taranto

Tale volume, secondo le previsioni del PFTE rev. A, avrebbe dovuto sommarsi a quello proveniente dagli escavi previsti nelle opere di I stralcio, occupando un volume complessivo di circa 378.500 m³

All'esito delle valutazioni preliminari l'AdSP, con nota 17132 del 15/12/2022, ha chiesto al gruppo di progettazione di esplorare modalità tecniche alternative in grado di confinare gli effetti ambientali minimizzando il dragaggio tecnico per la realizzazione dell'opera a gettata, con conseguente riduzione dell'utilizzo della vasca di colmata del V sporgente.

La presente revisione del PFTE (rev. D), pur confermando la configurazione geometrica della diga per la parte emersa e fuori acqua della rev. A, in totale continuità con la sagoma dell'opera a gettata delle opere di I stralcio, prevede un differente trattamento - ai fini geotecnici - dei depositi limo-sabbiosi presenti nell'area di impronta della diga rispetto alla soluzione adottata nelle opere di I stralcio.

In particolare, in ragione delle risultanze delle caratterizzazioni ambientali disponibili:

a) viene confermato il dragaggio meccanico cd "ambientale" con asportazione di tutto il sedimento contaminato non pericoloso ex DM 172/2016 e quello cd "tecnico" fino alla quota di imbasamento (-10.0 m dal l.m.m.), i cui volumi sono da conferire in cassa di colmata;

b) viene proposto, in sostituzione del dragaggio dei sedimenti ritenuti non idonei alla stabilità dell'opera sotto il profilo geotecnico, un trattamento in sito mediante formazione di colonne vibroflottate senza asportazione di sedimento e con apporto di materiale arido.

Tale soluzione progettuale limita pertanto la rimozione dei sedimenti limo-sabbiosi compressibili fino alla quota di imbasamento dell'opera (-10.00 m s.l.m.m.) e non più, come previsto dal progetto originario, fino alla quota del tetto del substrato argilloso, con il conseguente beneficio di ridurre il quantitativo di sedimento da riversare in vasca di colmata da 257.900m³ a 115.00 m³.

Pertanto, in considerazione delle ridotte profondità di scavo previste dalla soluzione progettuale del PFTE di II stralcio rispetto a quanto previsto dal progetto originario, con riferimento a quanto previsto dal Piano approvato da ISPRA nel 2015, il presente aggiornamento del Piano di indagini ambientali integrative:

- **conferma le maglie di caratterizzazione ambientali ed i punti di campionamento (A5-A6-A7) afferenti al Tratto di Levante della nuova diga foranea;**
- **conferma le metodiche di campionamento e le determinazioni analitiche di laboratorio previste,**
- **modifica la profondità di campionamento nei punti A5-A6-A7 in ragione delle nuove profondità di**

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

escavo previste da progetto e pertanto **modifica il numero complessivo di sezioni di sedimento campionate secondo quanto previsto dall'Allegato A del D.M. 7 novembre 2008.**

Si riporta di seguito lo schema di campionamento afferente alle opere di Il stralcio previste dal presente Piano di indagine ambientale integrativo.

TABELLA 2 - SCHEMA DI CAMPIONAMENTO LOTTO II

Sondaggio	N. sezioni da 50 cm	Spessore strato da indagare	Profondità media	Quota tetto argille	Quota dragaggio
		(cm)	(m slmm)	(m slmm)	(m slmm)
A5	5	0-250	-7.50	-10.50	-10.00
A6	5	0-300	-8.00	-8.00	-11.00
A7	3	0-100	-8.50	-13.50	-10.00
Totale	13				

Nel proseguo della presente relazione viene dettagliatamente descritto il Piano di indagini ambientali integrative previste dal presente PFTE.

2 DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

La città di Taranto, conosciuta come la “città dei due mari” (Mar Grande e Mar Piccolo), è divisa in due zone ben distinte, Taranto Vecchia e la città nuova, collegate tra loro dal famoso ponte girevole. Il Mar Grande è delimitato a Sud Ovest dalle Isole Cheradi (S. Pietro e S. Paolo), che lo delimitano con delle scogliere artificiali, e a nord da Punta Rondinella. Il Mar Piccolo è composto da due specchi acquei (primo seno e secondo seno), divisi da un moderno ponte stradale (ponte Punta Penna).

A nord di Punta Rondinella si è sviluppato successivamente il porto fuori rada di Taranto, che insiste sul tratto di costa compreso tra Punta Rondinella, a Sud - Est, e la foce del fiume Tara, a Nord - Ovest. Questo si compone, andando da Est verso Ovest, della banchina Belleli, del V Sporgente e del Molo Polisettoriale.

Il porto fuori rada di Taranto è attualmente protetto da una diga foranea a paramento verticale in cassoni che si sviluppa per complessivi 1.450 m circa. L’opera è costituita da tre tratti orientati, rispettivamente, a 45°, 23° e 43° rispetto al Nord, e aventi lunghezza pari a 260 m, 1.060 m e 120 m.

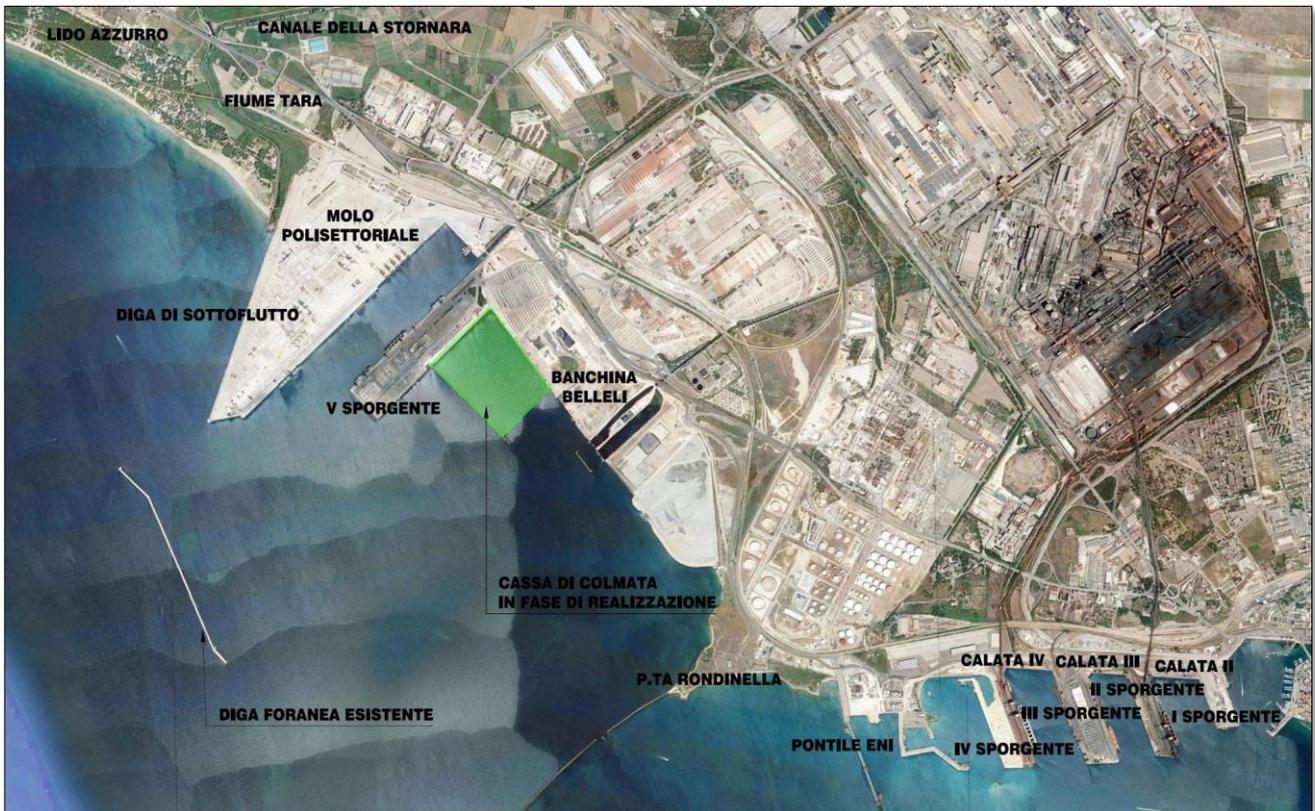


FIGURA 5: INQUADRAMENTO DELL’AREA DI INTERVENTO

Dal punto di vista ambientale, l’area di intervento ricade all’interno della perimetrazione S.I.N. di Taranto secondo il D.M. 10/01/2000. In particolare, l’area interessata dalla perimetrazione S.I.N. si estende per circa 116.93 km², di cui circa 43.83 km² di aree a terra, circa 73.10 km² di aree a mare.

Si riporta di seguito uno stralcio corografico con indicazione delle aree S.I.N. di Taranto.

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

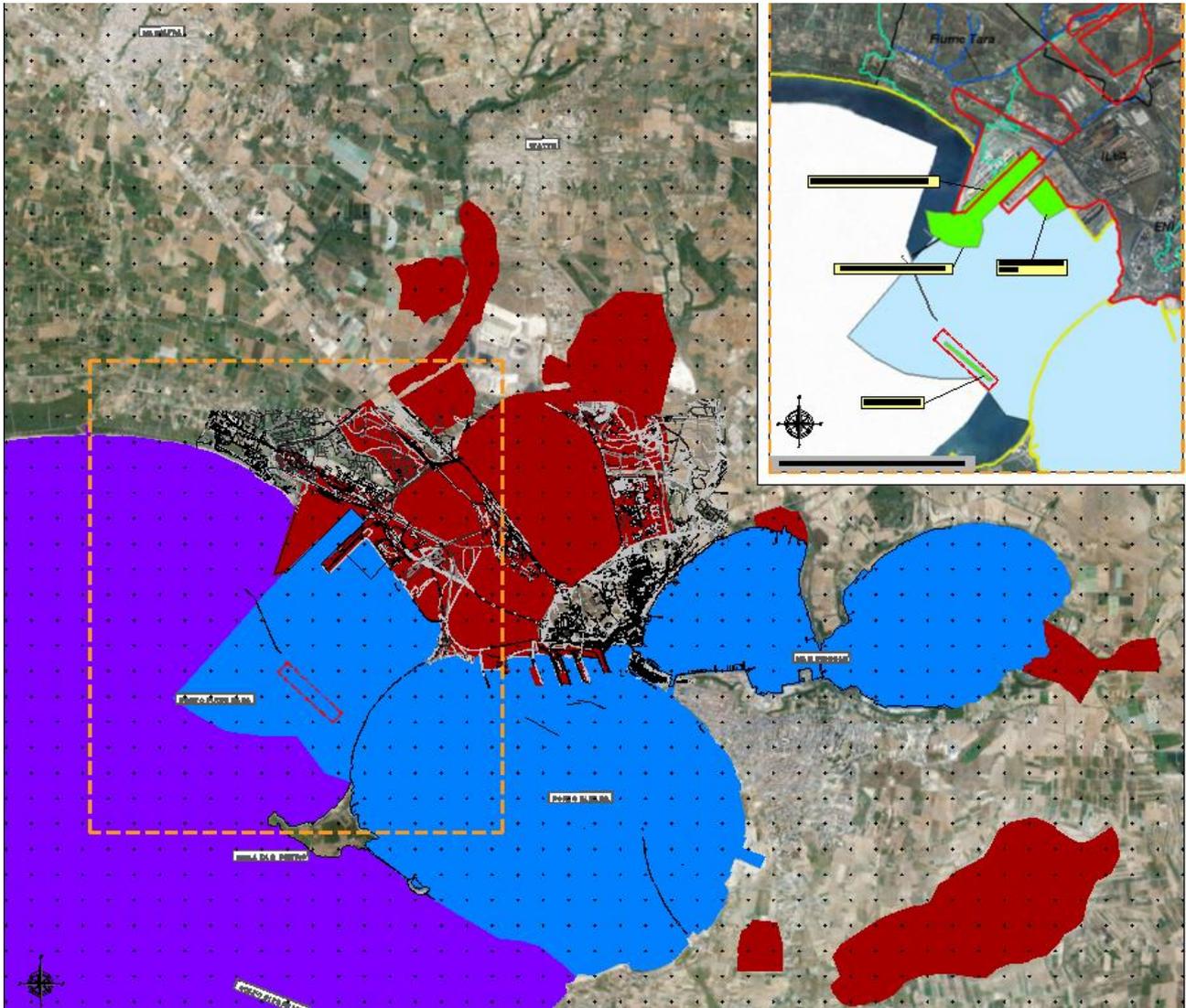


FIGURA 6 - COROGRAFIA DEL S.I.N. DI TARANTO: IN ROSSO LE AREE A TERRA, IN BLU LE AREE A MARE

3 PRECEDENTI CAMPAGNE DI INDAGINI AMBIENTALI

L'area di interesse progettuale è stata oggetto di due differenti campagne di caratterizzazione ambientale dei sedimenti:

- nel 2006 è stata realizzata una campagna di caratterizzazione ambientale nell'area ad Ovest di Punta Rondinella, in cui ricadono entrambi i lotti funzionali della diga, ad opera del Commissario Delegato per l'Emergenza ambientale della Regione Puglia e dell'Autorità Portuale di Taranto (oggi AdSP del Mar Ionio), elaborata successivamente da ISPRA su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- nel 2012 è stata successivamente eseguita una caratterizzazione ambientale integrativa su tutti i 1.300 m di sviluppo complessivo della diga previsti da PRP al fine di approfondire il quadro conoscitivo delle aree in cui, nel corso della campagna di caratterizzazione del 2006, era stata riscontrata per almeno uno dei parametri analizzati una concentrazione superiore ai valori di intervento elaborati dall'ICRAM.

La prima campagna di indagini ambientali nell'area ad Ovest di Punta Rondinella, in cui ricadono entrambi i lotti funzionali della diga, è stata eseguita nel 2006 ed elaborata da ISPRA su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Nel 2012 è stata condotta una campagna di caratterizzazione ambientale integrativa dei sedimenti marini al fine di approfondire il quadro conoscitivo delle aree in cui, nelle indagini precedenti, si è riscontrata la presenza di sedimenti per cui almeno uno dei parametri analizzati presenta concentrazioni superiori ai valori di intervento elaborati da ISPRA, ma inferiori ai valori di concentrazione limite indicati nella Tab. 1, Col. B, dell'Al. V al D.lgs. 152/06.

A tal fine sono state individuate n. 7 maglie di caratterizzazione di dimensione 100x100 m; il campionamento è stato spinto fino alla massima profondità a cui è stato rilevato il superamento dei valori di intervento elaborati dall'ISPRA, con prelievo di sezioni consecutive di sedimento di spessore pari a 50 cm, poi sottoposte ad analisi fisiche e chimiche di laboratorio presso il CNR.

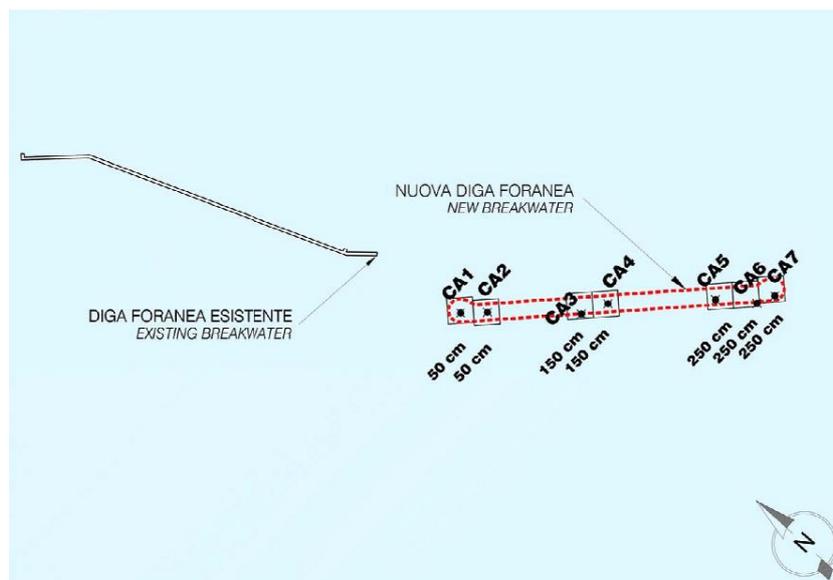


FIGURA 7 - UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO AMBIENTALE

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

TABELLA 3 - RIEPILOGO PIANO DI INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE (2012)

RIF.	Numero sezioni da 50 cm	Spessore fondale indagato (cm)	Lunghezza di perforazione (m)	Batimetrica media (m)	Profondità totale media da l.m.m. (m)
C1	1	0 – 50	0.5	11.0	11.5
C2	1	0 – 50	0.5	7.0	7.5
C3	3	0 – 150	1.5	8.0	9.5
C4	3	0 – 150	1.5	8.0	9.5
C5	5	0 – 150	2.5	8.0	10.5
C6	5	0 – 250	2.5	8.0	10.5
C7	5	0 – 250	2.5	8.0	10.5
Totale	23				

Dei 7 punti di campionamento, i campioni C2 – C3 – C4 ricadono all'interno dell'impronta del tratto di ponente della diga (Lotto I); i campioni C1 – C5 – C6 – C7 sono invece collocati nelle aree interessate dal prolungamento dell'opera di difesa (Lotto II).

3.1 Caratterizzazione ambientale dell'area

Nel settembre del 2009 l'ISPRA ha redatto un "Piano di gestione dei sedimenti" nel quale sono state definite quattro classi in funzione del livello di contaminazione dei sedimenti:

- "VERDE": in essa ricadono i sedimenti in cui non si hanno superamenti dei valori di intervento definiti da ICRAM;
- "GIALLO": in cui ricadono i sedimenti per cui almeno uno dei parametri analizzati presenta concentrazioni superiori ai valori di intervento ma inferiori ai valori di concentrazione limite indicati nella Tab. 1, Col. B del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.;
- "ROSSO": i sedimenti appartenenti a questa classe sono quelli in cui almeno uno dei parametri analizzati presenta concentrazioni superiori ai valori di concentrazione limite indicati nella Tab. 1, Col. B del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ma inferiori ai valori limite per la classificazione dei "pericolosi" riportati nell'All. D, Parte IV - Titolo I e II, del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.;
- "VIOLA": i sedimenti con concentrazioni superiori ai valori limite per la classificazione dei "pericolosi".

Nel corso della campagna di indagine del 2006/2009 è stato individuato nei fondali interessati dalla posa della diga foranea uno scarso livello di contaminazione, fino alla profondità di -3,00 m. Tuttavia, le analisi condotte su alcuni campioni hanno rilevato il superamento di almeno uno degli analiti rispetto ai valori di intervento elaborati dall'ISPRA, sebbene le concentrazioni restino sempre inferiori ai limiti di cui alla colonna B, Tabella 1 del D.lgs. 152/2006 ("giallo").

Con riferimento all'intero sviluppo della diga (I e II Lotto), le aree interessate da tali superamenti sono:

- Testata nord della diga, nel solo spessore superficiale di 0 – 50 cm;
- Sezione centrale del corpo diga alla profondità di 100 – 150 cm;
- Testata sud a profondità compresa tra 100 – 250 cm.

I risultati di seguito riportati sono stralciati dal "Piano di gestione dei sedimenti" redatto dallo stesso Istituto nel settembre 2009. Per maggiori dettagli a riguardo si rimanda all'elaborato grafico "2202.DTA.PFTE.RIL.16 Planimetria di caratterizzazione ambientale dei fondali (ISPRA 2009)".

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE



FIGURA 8 - SUPERAMENTI RELATIVI ALLO STRATO 0 - 50 CM (ISPR 2009)



FIGURA 9 - SUPERAMENTI RELATIVI ALLO STRATO 50 - 100 CM (ISPR 2009)



FIGURA 10 - SUPERAMENTI RELATIVI ALLO STRATO 100 - 150 CM (ISPR 2009)

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE



FIGURA 11 - SUPERAMENTI RELATIVI ALLO STRATO 150 - 200 cm (ISPRA 2009)

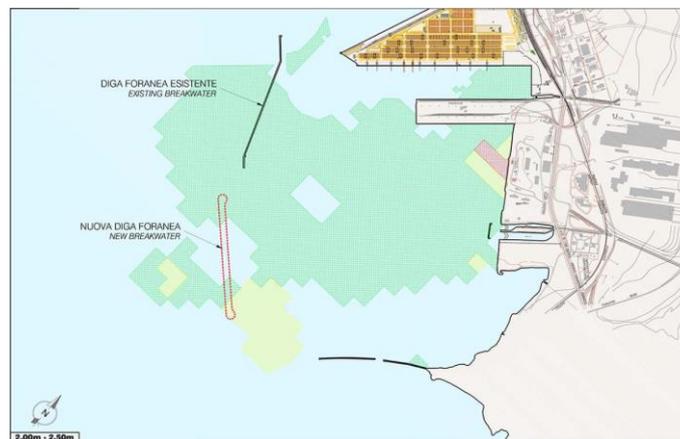


FIGURA 12 - SUPERAMENTI RELATIVI ALLO STRATO 200 - 250 cm (ISPRA 2009)

Con riferimento alla campagna di caratterizzazione ambientale integrativa del 2012, le analisi ambientali integrative condotte sui sedimenti marini hanno evidenziato un livello di contaminazione superiore a quello rilevato durante la campagna ISPRA del 2009.

TABELLA 4 - ESITO INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

Strato indagato	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
0 - 50	Yellow	Green	Red	Red	Red	Red	Red
50 - 100	-	-	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
100 - 150	-	-	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
150 - 200	-	-	-	-	Yellow	Yellow	Yellow
200 - 250	-	-	-	-	Yellow	Green	Green

Di seguito si riporta uno stralcio della planimetria con i risultati della caratterizzazione ambientale integrativa del 2012. Per maggiori dettagli a riguardo si rimanda all'elaborato grafico "2202.DTA.PFTE.RIL.17 Planimetria e sezioni della caratterizzazione ambientale integrativa".

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

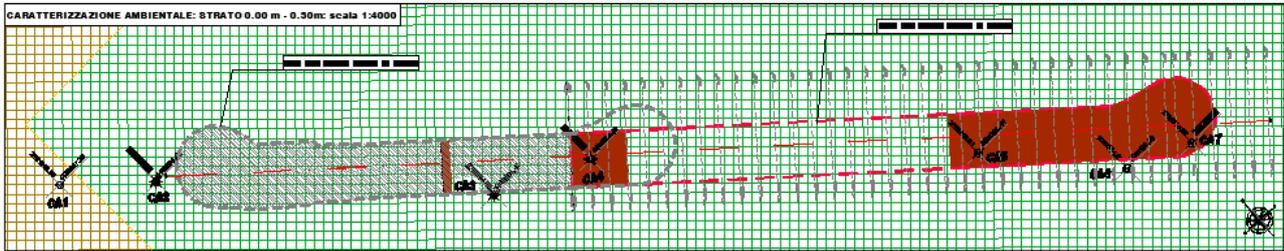


FIGURA 13 - SUPERAMENTI RELATIVI ALLO STRATO 0 - 50 CM (INDAGINI INTEGRATIVE 2012)

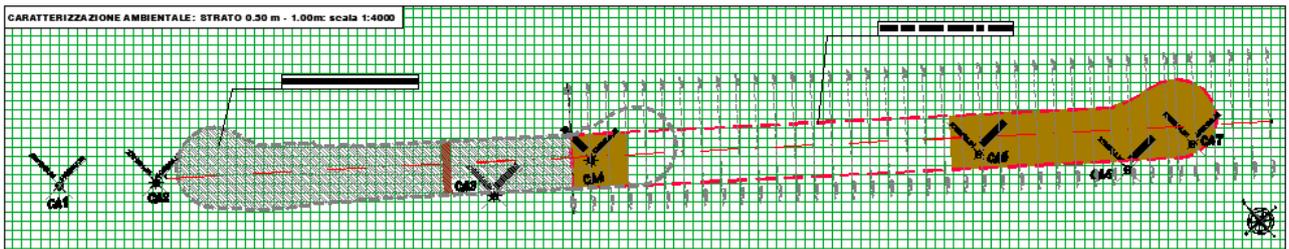


FIGURA 14 - SUPERAMENTI RELATIVI ALLO STRATO 50 - 100 CM (INDAGINI INTEGRATIVE 2012)

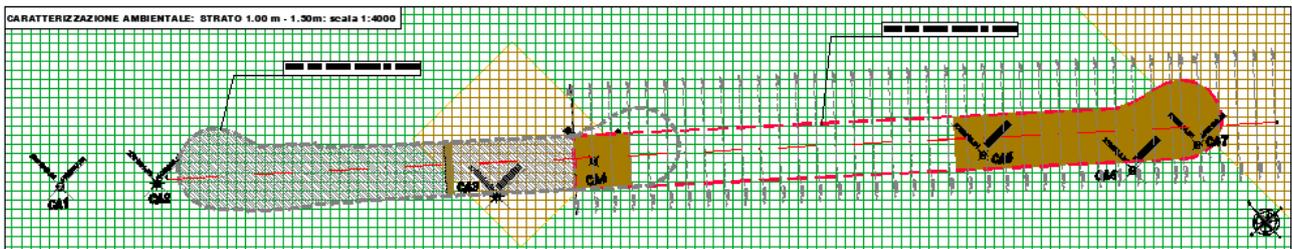


FIGURA 15 - SUPERAMENTI RELATIVI ALLO STRATO 100 - 150 CM (INDAGINI INTEGRATIVE 2012)

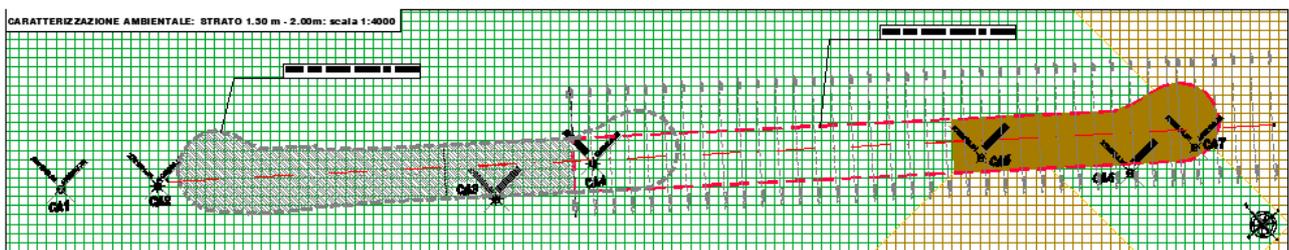


FIGURA 16 - SUPERAMENTI RELATIVI ALLO STRATO 150 - 200 CM (INDAGINI INTEGRATIVE 2012)



PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

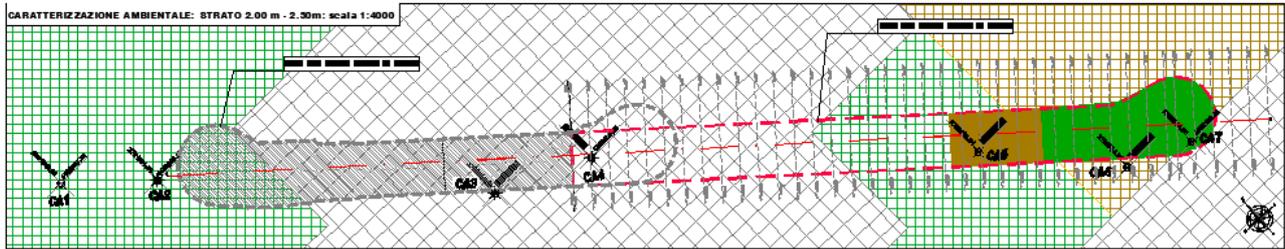


FIGURA 17 - SUPERAMENTI RELATIVI ALLO STRATO 200 - 250 CM (INDAGINI INTEGRATIVE 2012)

4 PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

Come già riportato in premessa, a seguito delle osservazioni formulate dall'ISPRA con nota n. 30362 del 22/07/2014, successivamente rinnovate con nota n. 48698 del 25 novembre 2014, è stato redatto un piano di indagini ambientali integrative in relazione alla necessità di estendere la caratterizzazione all'intero volume di sedimenti da movimentare e che tale caratterizzazione sia realizzata conformemente a quanto previsto dall'Allegato A al D.M. Ambiente 7 novembre 2008.

I criteri e le metodologie di campionamento dei sedimenti da dragare riprendono quanto definito dal Piano di indagine Ambientale previsto dal progetto definitivo delle opere di primo stralcio (Tratto di Ponente - Lotto I), con riferimento alle maglie di caratterizzazione afferenti al Tratto di levante, oggetto del presente PFTE.

In particolare, il presente progetto prevede:

- il dragaggio ambientale, in cui verranno rimossi i sedimenti contaminati "gialli" e "rossi" nel tratto compreso tra la progressiva +360.00 e +710.00;
- il dragaggio tecnico per la rimozione dei sedimenti del Litotipo A fino a raggiungere la quota di -10.0 m dal lmm nelle aree ove tale quota non sia stata raggiunta per effetto del dragaggio ambientale.

Per i sedimenti provenienti dal dragaggio ambientale e dal dragaggio tecnico, fermi i risultati delle caratterizzazioni ambientali integrative ed in corso d'opera, è previsto il conferimento alla cassa di colmata del V Sporgente destinata ad ospitare anche i volumi di dragaggio provenienti dalle opere del I lotto della diga, dei dragaggi dei fondali nella parte antistante lo sporgente e da altri dragaggi previsti nel porto di Taranto.

Tale struttura è stata recentemente completata e sono in corso le attività di verifica e collaudo; tale cassa potrà dunque essere attivata, in ragione dei provvedimenti autorizzativi del MATTM, solo dopo che verranno attestati valori di permeabilità pari a $k=1 \times 10^{-7}$ m/s.

Pertanto, nel caso in cui la cassa di colmata dovesse acquisire il collaudo tecnico in ritardo rispetto alle esigenze del programma di cantiere, si dovrà provvedere al deposito temporaneo ex art.183 del Dlgs 152/06 dei materiali in vasche a tenuta, per le quali è possibile ipotizzarne la collocazione in area portuale presso i depositi ex Yard Belelli; successivamente tali materiali dovranno essere trasferiti in cassa di colmata. Il deposito temporaneo potrà avere una durata massima di trenta mesi.

4.1 UBICAZIONE DEI PUNTI DI SONDAGGIO E SCHEMA DI CAMPIONAMENTO

Lo schema di campionamento è stato elaborato ai sensi del D.M. 7 novembre 2008 e s.m.i., riprendendo quanto previsto dal Piano di indagini ambientali integrative approvato da ISPRA nel 2015.

In particolare, sono state previste n.3 maglie di caratterizzazione di dimensioni 200x200 m (una stazione di campionamento ogni 40.000 m²), in accordo con quanto previsto dal DM 7/11/08 per zone esterne al porto lungo dighe di protezione esterne.

L'area di indagine ha pertanto una dimensione pari a 600x200 m ed è stata posta in prosecuzione delle n.4 maglie previste nell'ambito delle opere di primo stralcio (Tratto di ponente - Lotto I). All'interno di ciascuna maglia è stata associata una stazione di campionamento, per un totale di n.3 stazioni. In corrispondenza di ciascuna stazione, il campionamento verrà spinto fino alla profondità di escavo.

L'ubicazione esatta delle maglie di campionamento è riportata negli elaborati grafici allegati (cfr. elaborato 2202.DTA.PFTE.PRG.12.D "Ubicazione dei punti di sondaggio previsti dal piano di indagine ambientale integrativo"). Le coordinate piane, espresse nel sistema di riferimento Gauss-Boaga Roma 40, sono riportate nella tabella seguente:

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

TABELLA 5 - COORDINATE STAZIONI DI CAMPIOANMENTO

SONDAGGI	COORDINATE PIANE - GAUSS-BOAGA ROMA 40 FUSO EST		PROFONDITA' SONDAGGI (m s.l.m.)
	N:	E:	
A5	N: 4482359.49	E: 2702565.06	-10.00
A6	N: 4482257.63	E: 2702678.25	-11.00
A7	N: 4482180.24	E: 2702768.34	-10.00

Si riporta di seguito uno stralcio planimetrico con indicazione dell'ubicazione dei sondaggi.

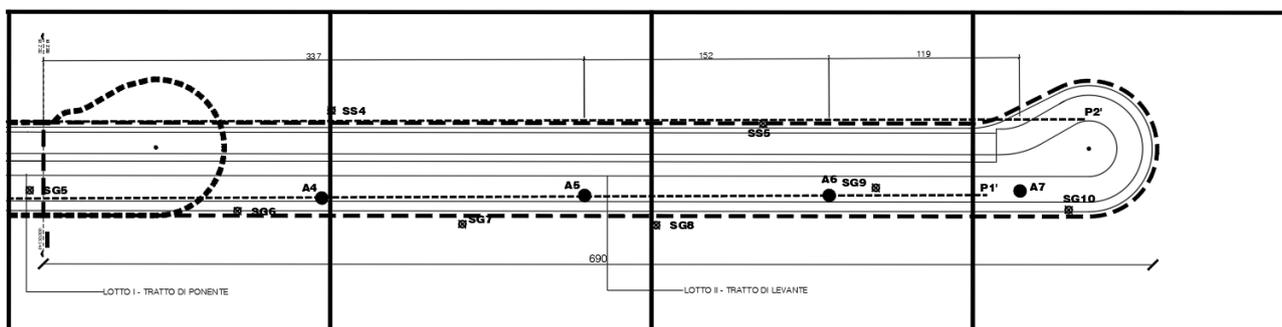


FIGURA 18 - STRALCIO PLANIMETRICO CON UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIOANMENTO (N.B.: LA STAZIONE A4 SARÀ REALIZZATA NELL'AMBITO DEL LOTTO I E NON È PERTANTO OGGETTO DEL PRESENTE APPALTO)

Con riferimento alle sezioni di sedimento prelevate in fase di campionamento, queste sono state definite come definito dall'Allegato A del D.M. 7 novembre 2008:

- per quota di escavo inferiore ai 2 m saranno prelevate sezioni consecutive di sedimento di spessore pari a 50 cm sino alla quota di 2 m (n. 4 sezioni);
- per quota di escavo superiore ai 2 m saranno prelevate sezioni consecutive di sedimento di spessore pari a 50 cm sino alla quota di 2 m; oltre i 2 m di profondità e sino alla quota di escavo, sarà prelevata una sola sezione di 50 cm per ogni metro lineare di lunghezza della carota, nel caso in cui tale sezione sia rappresentativa dell'intero metro. Qualora, invece, a causa della presenza di strati eterogenei, non sia possibile selezionare una sezione di 50 cm rappresentativa dell'intero metro, devono essere prelevate due sezioni consecutive di 50 cm (ipotesi che, nota la stratigrafia dell'area in esame, è possibile escludere).

Il campione prelevato verrà suddiviso in tre parti di cui una destinata alle analisi di laboratorio, e le restanti destinata a verifiche di controllo ovvero a verifiche in contraddittorio.

Tutte le attività verranno svolte con la supervisione di ARPA Puglia.

Lo schema di campionamento complessivo è sintetizzato nella seguente tabella.

TABELLA 6 - SCHEMA DI CAMPIONAMENTO LOTTO II

Sondaggio	N. sezioni da 50 cm	Spessore strato da indagare	Profondità media	Quota tetto argille	Quota dragaggio
		(cm)	(m slmm)	(m slmm)	(m slmm)
A5	5	0-250	-7.50	-10.50	-10.00
A6	5	0-300	-8.00	-8.00	-11.00
A7	3	0-100	-8.50	-13.50	-10.00
Totale	13				

4.2 ANALISI DI LABORATORIO

I campioni di sedimento prelevati (n. 13 campioni) saranno sottoposti ad analisi fisiche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche.

Le determinazioni analitiche, descritte dettagliatamente nei paragrafi seguenti, dovranno essere condotte su campioni di sedimenti tal quale riferendo il dato analitico rapportato al peso seco del materiale analizzato, così come previsto dall'Allegato A del D.M. 7 novembre 2008.

4.2.1 Analisi fisiche

Per i campioni prelevati dovrà essere effettuata una descrizione macroscopica che riporta la tipologia di sedimento: colore, odore, presenza di concrezioni, residui di origine naturale o antropica, ecc. Dovranno, inoltre, essere effettuate le determinazioni di contenuto d'acqua, peso specifico e caratteristiche granulometriche.

La determinazione delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti deve prevedere l'individuazione delle principali frazioni dimensionali (ghiaia, sabbia, limo e argilla) secondo le classi dimensionali riportate nella seguente tabella.

TABELLA 7: CLASSI DIMENSIONALI PER LA CARATTERIZZAZIONE GRANULOMETRICA DEI SEDIMENTI (ALLEGATO A – D.M. 7 NOVEMBRE 2008)

FRAZIONI DIMENSIONALI		DIMENSIONI
Ghiaia		< 2 mm
Sabbia		2 mm > x > 0,063 mm
Pelite	Limo	0,063 mm > x > 0,004 mm
	Argilla	< 0,004 mm

La caratterizzazione della frazione pelitica nelle frazioni silt e argilla è richiesta per tutti i campioni aventi percentuale pelitica maggiore del 10%.

4.2.2 Analisi chimiche

Nel rispetto di quanto indicato all'Allegato A del D.M. 7 novembre 2008 nella seguente tabella si riportano i parametri chimici da determinare sui sedimenti portuali oggetto di caratterizzazione.

TABELLA 8 - ANALISI CHIMICHE DA ESEGUIRE SUI SEDIMENTI PORTUALI ALL'INTERNO DI AREE SIN (D.M. 7 NOVEMBRE 2008)

Specie chimiche	Singoli parametri e specifiche analitiche	Numero di determinazioni da effettuare
Metalli	Al	Su tutti i campioni prelevati (13)
	As	
	Cd	
	Cr totale	
	Cu	
	Fe	
	Hg	

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

Specie chimiche	Singoli parametri e specifiche analitiche	Numero di determinazioni da effettuare
	Ni	
	Pb	
	Zn	
	V	
Policlorobifenili (PCB)	Congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB105, PCB114, PCB118, PCB123, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB157, PCB 167, PCB 169, PCB 170, PCB 180, PCB 189 e loro sommatoria (per i PCB Diossina simili si richiede la determinazione con spettrometria di massa ad alta risoluzione)	Su tutti i campioni prelevati (13)
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	Naftalene Acenaftene Acenaftilene Fluorene Fenantrene Antracene Fluorantene Pirene Benzo(a)antracene Crisene Benzo(b)fluorantene Benzo(k)fluorantene Benzo(j)fluorantene Benzo(a)pirene Benzo(e)pirene Dibenzo(a,h)antracene Benzo(g,h,i)perilene Indeno(1,2,3,c,d)pirene	Su tutti i campioni prelevati (13)
Benzene		Su tutti i campioni prelevati (13)
Idrocarburi leggeri (C_≤12)		Su tutti i campioni prelevati (13)
Idrocarburi pesanti (C > 12)		Su tutti i campioni prelevati (13)
Carbonio Organico Totale (TOC)		Su tutti i campioni prelevati (13)
Esaclorobenzene	HCB	Su n.7 campioni prelevati nei livelli 0-50 cm e 50-100 cm
Composti organostannici	Espresso come Sn totale di origine organica	Su n.7 campioni prelevati nei livelli 0-50 cm e 50-100 cm

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

Specie chimiche	Singoli parametri e specifiche analitiche	Numero di determinazioni da effettuare
Diossine e furani [Sommatoreia PCDD/PCDF (conversione T.E.)]	Determinati con spettrometria di massa ad alta risoluzione al fine del raggiungimento del limite di rilevabilità richiesto	Su n.7 campioni prelevati nei livelli 0-50 cm e 50-100 cm
Amianto	Espresso in mg/kg s.s.	Su n.7 campioni prelevati nei livelli 0-50 cm e 50-100 cm
	Determinato attraverso una delle seguenti tecniche analitiche: diffrattometria a raggi oppure I.R. – Trasformata di Fourier	
Solventi aromatici (BTEX)		Su n.7 campioni prelevati nei livelli 0-50 cm e 50-100 cm

Non si prevede di analizzare i parametri dell'Azoto totale e Fosforo totale, non essendo previsto il rilascio in mare di sedimenti, e dei Pesticidi organoclorurati, non essendo stata rilevata la presenza di pesticidi nei sedimenti nel corso delle precedenti campagne di indagine.

4.2.3 Analisi microbiologiche

Le analisi microbiologiche saranno eseguite su tutti i n. 13 campioni di sedimenti prelevati. Le determinazioni analitiche previste dal D.M. 7 novembre 2008 sono di seguito elencate

TABELLA 9 - ANALISI MICROBIOLOGICHE DA ESEGUIRE SUI SEDIMENTI PORTUALI IN AREE SIN (D.M. 7 NOVEMBRE 2008)

Specie	Singoli parametri e specifiche analitiche	Numero di determinazioni da effettuare
Enterococchi	Fecali	Su tutti i campioni prelevati (13)
Coliformi	Totali	Su tutti i campioni prelevati (13)
Coliformi	Escherichia coli	Su tutti i campioni prelevati (13)
Clostridi	Spore di clostridi solfito-riduttori	Su tutti i campioni prelevati (13)
Salmonella		Su tutti i campioni prelevati (13)
Stafilococchi		Su tutti i campioni prelevati (13)

4.2.4 Analisi ecotossicologiche

Con riferimento alle analisi ecotossicologiche, devono essere testati su un numero pari almeno al 30% del totale dei campioni (minimo 5 campioni) e ad almeno due matrici ambientali costituite da:

- fase solida del sedimento (sedimento tal quale e/o centrifugato);
- fase liquida del sedimento (acqua interstiziale e/o elutriato);

mediante l'impiego di una batteria di saggi biologici, costituita da tre specie-test appartenenti a gruppi tassonomici e filogenetici differenti:

- Tipologia I: batteri e rotiferi;
- Tipologia II: alghe;
- Tipologia III: crostacei, molluschi echinodermi e pesci;

in modo tale da garantire un test ecotossicologico per ogni tipologia di organismi elencati nella seguente tabella.

I test ecotossicologici a cui saranno sottoposti i campioni, saranno specificati nei rispettivi verbali di prelievo, redatti dal tecnico di laboratorio incaricato.

TABELLA 10 - TIPOLOGIE DI GRUPPI TASSONOMICI E FILOGENETICI

Gruppi tassonomici e filogenetici	
Tipologia I	BATTERI
	<i>Vibrio fischeri</i>
	ROTIFERI
	<i>Brachionus plicatilis</i>
Tipologia II	ALGHE
	<i>Skeletonema costatum</i>
	<i>Dunaliella tertiolecta</i>
	<i>Pheodactylum tricorutum</i>
	<i>Minutocellus polymorphus</i>
Tipologia III	CROSTACEI
	<i>Ampelisca diadema</i>
	<i>Corophium orientale</i>
	<i>Corophium insidiosum</i>
	<i>Acartia tonsa</i>

PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

Gruppi tassonomici e filogenetici	
	<i>Acartia clausi</i>
	<i>Tisbe battagliai</i>
	<i>Tigriopus fulvus</i>
	<i>Balanus amphitrite</i>
	MOLLUSCHI
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>
	<i>Tapes philippinarum</i>
	<i>Cassostrea gigas</i>
	ECHINODERMI
	<i>Sphaerechinus granularis</i>
	<i>Paracentrotus lividus</i>
	<i>Arbacia lixula</i>
	PESCI
	<i>Dicentrarchus labrax</i>
	<i>Sparus aurata</i>

Si prevede l'esecuzione delle analisi tossicologiche su n. 5 campioni di sedimenti, individuati secondo i seguenti criteri:

- n.2 campioni prelevati a profondità 0 - 0.50 m;
- n. 2 campioni prelevati a profondità 0.50 - 1.00 m;
- n. 1 campione prelevato a profondità 1.00 - 1.50 m.