

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 1 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110


AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Annesso 10 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO



00	Emissione per Permessi	PP / MS	MS	NF	Marzo 2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 2 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

INDICE

1.	DESCRIZIONE DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE PROGETTO AUTORIZZATO DM 569/2010	3
1.1.	Descrizione Piano di Caratterizzazione -	3
1.2.	Conclusioni	11
2.	CONFRONTO PDC PROGETTO OTTIMIZZATO – PDC PROGETTO AUTORIZZATO	14
3.	DESCRIZIONE NUOVO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	15
3.1.	Premessa	15
3.2.	Descrizione sintetica del Nuovo Progetto Ottimizzato	16
3.3.	Contesto normativo di riferimento	17
3.4.	Descrizione dell'area	17
3.5.	Descrizione del campionamento	19
3.5.1	Strategie di campionamento	19
3.5.2	Modalità di prelievo, conservazione ed analisi dei campioni	21
3.5.3	Caratterizzazione e classificazione ecotossicologica	23
3.5.4	Caratterizzazione e classificazione chimica	25
3.5.5	Caratterizzazione fisica	26
3.5.6	Analisi delle comunità bentoniche	26
3.5.7	Classificazione di qualità dei materiali di escavo	27
4.	CONCLUSIONI	29

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 3 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

1. DESCRIZIONE DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE PROGETTO AUTORIZZATO DM 569/2010

Nel presente paragrafo viene descritta la sintesi del documento “Piano di Caratterizzazione di Dettaglio dei Sedimenti Marini Area pontile e Area di Dragaggio” – Appendice D (RIF. DOC 05-562-H14_APP_D) - trasmesso al momento degli Approfondimenti e Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale relativi al progetto di “Ammodernamento e Adeguamento Impianto GNL di Panigaglia” presentato per richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale al Ministero per la Tutela dell’Ambiente e del Territorio e del Mare (MATTM) e al Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBAC) in data 19 Giugno 2007.

1.1. Descrizione Piano di Caratterizzazione -

Descrizione del campionamento

“Sulla base delle indicazioni emerse nel corso di incontri tecnici con il MATTM e ICRAM e contenute nella bozza di Decreto previsto all’Art. 5, comma 11-quinquies della L. 84/94, è stato predisposto un reticolo di maglie di campionamento regolari e di dimensioni pari a:

- 50x50 m nell’intorno dell’area del pontile;
- 100x100 m nella rimanente area.

Per un totale di 98 maglie, all’interno delle quali è quindi stata individuata una stazione di prelievo (in corrispondenza del baricentro dell’area), per un totale di 98 stazioni di prelievo (Figura 1-1).

In ogni stazione individuata sarà prelevata una carota di lunghezza variabile. Ogni carota avrà un diametro minimo di 10 cm.”

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA		REL-AMB-E-09110
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO		Fg. 4 di 29

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

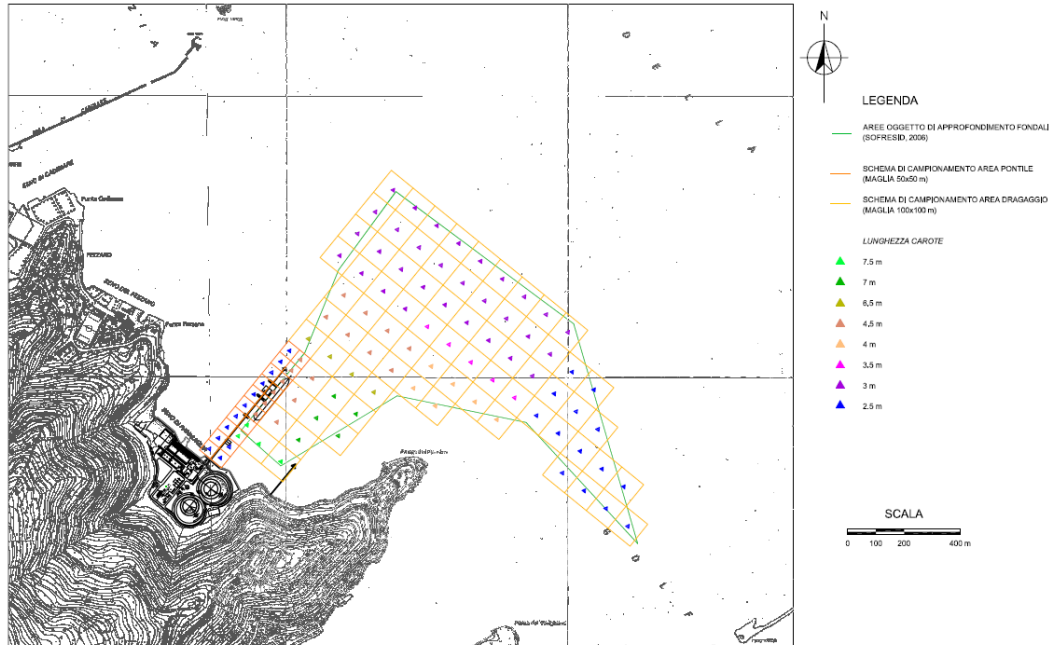


Figura 1-1 Mappa che rappresenta le 98 maglie calcolate nel Piano di Caratterizzazione dei Sedimenti del 2010

Schema del campionamento

“In dettaglio, lo schema di campionamento proposto consentirà di indagare:

- *le profondità che saranno interessate dall’approfondimento dei fondali previsto dal Progetto (Sofresid, 2006);*
- *lo strato immediatamente sottostante, per uno spessore non inferiore a 50 cm.*

La caratterizzazione è stata effettuata per uno spessore di sedimento compreso fra 2.5 e 7.5 m.

La lunghezza delle carote è tale da garantire uno spessore d’investigazione ragionevole sia per ricavare informazioni dettagliate sulla contaminazione più recente sia per controllare la presenza o meno di una contaminazione più profonda. Le carote interessano l’intera profondità oggetto di dragaggio e comunque raggiungono sedimenti non contaminati secondo quanto indicato dalle indagini pregresse e dal Progetto Preliminare di Bonifica (ICRAM, 2005).”

Metodologia di campionamento

“Il campionamento è stato effettuato con l’ausilio di un mezzo navale adeguato al raggiungimento delle stazioni di campionamento previste, equipaggiato con ecoscandaglio per il rilevamento della profondità di prelievo ed è stato utilizzato un sistema di localizzazione satellitare con metodologia differenziale D.G.P.S. (Differential Global Positioning System). Si riferisce che:

- *le metodiche di sondaggio, campionamento hanno rispettato i protocolli nazionali ed internazionali e rispondendo ad un sistema di qualità*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 5 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

avanzato. Tutte le fasi dell'indagine sono state eseguite da personale specializzato;

- per tutte le stazioni di campionamento è stata fornita l'ubicazione reale. Il posizionamento delle stazioni di campionamento a mare tramite l'utilizzo di GPS differenziale (DGPS) o cinematico (RTK). Di ogni campagna di rilievo è stato fornito il file rinex.

le coordinate geografiche e le quote ellissoidiche faranno riferimento all'ellissoide WGS84:

- latitudine e longitudine sono espresse in gradi, primi e secondi oppure in gradi decimali;
- e quote ellissoidiche sono espresse in metri e sono riferite al fondale marino.

È stato utilizzato inoltre uno scandaglio per la verifica e misura della profondità reale di campionamento (ICRAM, 2004b).

Il prelievo delle carote è stato effettuato tramite un carotiere a rotazione o vibro-corer (ICRAM, 2004b), che ha consentito il recupero del 100% del campione ed il prelievo di sedimento per quanto possibile indisturbato. Il carotiere ha soddisfatto i seguenti requisiti (ICRAM, 2004a, 2004b):

- diametro non inferiore a 10 cm;
- è stato consentito un recupero del 100% di campione. Il campionatore era costituito da un'unica asta per carote di lunghezza fino a 3 m. Per carote superiori a 3 m, per assicurare il completo recupero del campione, è stato garantito un rivestimento esterno in grado di sostenere le pareti dello scavo. Al fine di assicurare la stessa verticale di indagine, durante l'esecuzione di un carotaggio è stato mantenuto il posizionamento del pontone sulla stazione di prelievo;
- In caso d'utilizzo di carotiere a rotazione, la velocità di rotazione è stata moderata in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore;
- È stato utilizzato un rivestimento interno (liner) al carotiere in polietilene inerte, polipropilene o policarbonato, di lunghezza pari all'asta utilizzata. Inoltre, non sono stati utilizzati fluidi o fanghi di circolazione poiché potenziali contaminatori del campione;
- il quantitativo di campione prelevato è stato sufficiente per tutte le determinazioni analitiche da effettuare;
- al fine di evitare una eventuale contaminazione del campione è stata effettuata un'approfondita pulizia dei liners, delle strumentazioni e dell'equipaggiamento utilizzato dagli operatori tra le varie stazioni di prelievo. Inoltre si precisa che:
 - si è evitato l'utilizzo di sostanze detergenti, normalmente utilizzate per la pulizia o per l'ottimizzazione della funzionalità degli strumenti (lubrificanti, CRC, etc.), al fine di evitare una possibile contaminazione del campione,
 - è stata curata al massimo la pulizia dei liners
- per il prelievo dei livelli previsti la carota è stata estrusa, aperta e sezionata ponendo la massima attenzione affinché il campione rimanga indisturbato e non si verifichi miscelazione del sedimento lungo l'asse della carota.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 6 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

Per ogni stazione di prelievo è stata redatta una scheda riassuntiva in cui riportare le informazioni ad essa relative (coordinate e profondità di campionamento, codice del campione secondo quanto riportato nel Piano Operativo ICRAM, le sezioni prelevate). I dati acquisiti durante le attività di campionamento sono stati restituiti in formato digitale in un'unica tabella in formato MDB (Microsoft Access), secondo le specifiche richieste da ICRAM."

Scelta dei campioni

"Le carote sono state fotografate, ispezionate visivamente da personale specializzato e misurate per l'intera lunghezza di prelievo. Su apposita scheda sono riportate osservazioni relativamente a: colore, odore, tipologia dei sedimenti, grado di idratazione, presenza di frammenti conchigliari, presenza di residui e di materiale organico, presenza di strutture sedimentologiche.

In ogni stazione di campionamento è stata prelevata una carota della lunghezza superiore di 50 cm rispetto allo spessore da dragare, e comunque non superiore ai 2 metri.

Le carote sono state misurate per la loro lunghezza di prelievo e successivamente subcampionate sul posto, isolando le sezioni corrispondenti ai livelli, partendo dal top:

- 0-50 cm;
- 50-100 cm;
- 100-150 cm;
- 150-200cm;
- una sezione di 50 cm per ogni metro lineare di carota oltre i 2 m, nel caso in cui tale carota 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, sono state prelevate due sezioni consecutive di 50 cm di lunghezza;
- una sezione di 50 cm di spessore al di sotto della quota di escavo.

Ogni livello di prelievo è stato accompagnato da una descrizione macroscopica del sedimento, effettuata da personale specializzato.

Le misure di pH e potenziale di ossidoriduzione sono state effettuate sui singoli livelli selezionati prima della suddivisione in subcampioni.

Ciascuna sezione prelevata sarà analizzata secondo le modalità riportate ai successivi paragrafi.

Le prime sezioni sono state utilizzate per raccogliere informazioni dettagliate sulla contaminazione più recente. Quelle più profonde consentiranno di determinare l'eventuale livello di contaminazione dei sedimenti, fino all'eventuale individuazione delle concentrazioni di fondo, con lo scopo di determinare il livello di contaminazione dei sedimenti che saranno interessati dalla realizzazione dei dragaggi.

Nella tabella seguente si riporta il numero minimo di campioni che saranno prelevati ed analizzati nell'area oggetto di caratterizzazione; in particolare sono indicati:

- numero di carote che saranno prelevate e relativa lunghezza;
- livelli prelevati e livelli analizzati.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA		REL-AMB-E-09110
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO		Fg. 7 di 29

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

Lo schema di campionamento è presentato graficamente in Figura 1-2.

Schema di Campionamento		
Lunghezza Carota [m]	Numero Carote	Livelli Prelevati e Analizzati ⁽¹⁾ [cm]
7.5	4	0+50; 50+100; 100+150; 150+200; 250+300; 350+400; 450+500; 550+600; 650+700; 700+750
7	5	0+50; 50+100; 100+150; 150+200; 250+300; 350+400; 450+500; 550+600; 650+700
6.5	4	0+50; 50+100; 100+150; 150+200; 250+300; 350+400; 450+500; 550+600; 600+650
4.5	17	0+50; 50+100; 100+150; 150+200; 250+300; 350+400; 400+450
4	6	0+50; 50+100; 100+150; 150+200; 250+300; 350+400
3.5	5	0+50; 50+100; 100+150; 150+200; 250+300; 300+350
3	31	0+50; 50+100; 100+150; 150+200; 250+300
2.5	26	0+50; 50+100; 100+150; 150+200; 200+250

Nota:

- (1) Qualora per carote di lunghezza superiore a 2 m non sia possibile selezionare una sezione di 50 cm rappresentativa dell'intero metro, a causa della presenza di strati eterogenei, saranno prelevate e analizzate due sezioni consecutive di 50 cm di lunghezza

Figura 1-2 Schema di campionamento

La tabella sottostante riporta lo schema riassuntivo del campionamento.

Dettaglio dello Schema del Campionamento – Area Pontile e Area di Dragaggio	
No. carote (lunghezza max. 7.5 m)	98
No. totale livelli da prelevare e analizzare ⁽¹⁾	591

Nota:

- (1) Qualora per carote di lunghezza superiore a 2 m non sia possibile selezionare una sezione di 50 cm rappresentativa dell'intero metro, a causa della presenza di strati eterogenei, saranno prelevate e analizzate due sezioni consecutive di 50 cm di lunghezza

Figura 1-3 Schema riassuntivo del campionamento

Analisi previste

Su ciascun campione prelevato sono stati determinati i parametri previsti dal "Piano di Caratterizzazione ICRAM (2004a) come precisati dal Protocollo di Campionamento (ICRAM, 2004b). In particolare:

- sulla totalità dei campioni prescelti per le analisi sono determinati i seguenti parametri (Punto 1):
 - Granulometria,
 - pH,
 - Potenziale Redox,
 - concentrazione di Alluminio,
 - concentrazione di Arsenico,
 - concentrazione di Cadmio,
 - concentrazione di Cromo tot,
 - concentrazione di Ferro,
 - concentrazione di Mercurio,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 8 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

- concentrazione di Nichel,
 - concentrazione di Piombo,
 - concentrazione di Rame,
 - concentrazione di Zinco,
 - concentrazione di Vanadio,
 - concentrazione di Policlorobifenili (PCB),
 - concentrazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): Naftalene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluoratene, Pirene, Benz(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluoratene, Benzo(k)fluoratene, Benzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i) perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Dibenzo(a)pirene,
 - concentrazione di Idrocarburi (C≤12),
 - concentrazione di Idrocarburi (C>12),
 - concentrazione di Azoto
 - concentrazione di Fosforo,
 - concentrazione di Cianuri,
 - concentrazione di Carbonio Organico (TOC);
- su un numero di campioni rappresentativi, corrispondenti a circa il 20% delle sezioni scelte per l'analisi, sono state determinate le concentrazioni di (Punto 2):
 - Organostannici (TBT),
 - Parametri Microbiologici (streptococchi fecali, salmonella, spore di clostridi solfitoriduttori);
 - su un numero di campioni rappresentativi, corrispondenti a circa il 10% delle sezioni prescelte per le analisi, sono state determinate le concentrazioni di (Punto 3):
 - Stagno,
 - Cobalto,
 - Solventi aromatici (BTEX),
 - Clorobenzeni,
 - Clorofenoli;
 - su una percentuale pari a circa il 10% dei campioni superficiali (corrispondenti al livello 0-50 cm) prelevati dalle carote sono state determinate le concentrazioni di (Punto 4):
 - diossine e furani,
 - amianto;
 - su una percentuale pari a circa il 20% dei campioni superficiali (corrispondenti al livello 0-50 cm) prelevati dalle carote sono state effettuate le indagini ecotossicologiche su due matrici ambientali (fase solida o tal quale, acqua interstiziale o elutriato) mediante l'impiego di batteria di saggi biologici costituita da almeno due delle seguenti specie: vibrio fischeri (Bacteria), Dunaliella tertiolecta (Chlorophyceae), Brachionus plicatilis (Rotifera), Corophium orientale o Corophium insidiosum

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 9 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

(Amphipoda), *Paracentrotus lividus* (Echinoida), *Dicentratus labrax* (Moronidae) (Punto 5).

Di seguito è riportata una tabella riassuntiva delle analisi effettuate.

Caratterizzazione Sedimenti Marini Area Pontile e Area di Dragaggio Analisi			
Analiti	Sezioni	Livelli	Campioni
Parametri comuni (Punto 1)	Tutte	Tutti	591
Organostannici e parametri microbiologici (Punto 2)	20 % (40 stazioni)	0-50, 50-100, 100-150 cm	120
Stagno, Cobalto, BTEX, Clorobenzeni e Colorofenoli (Punto 3)	10 % (20 stazioni)	0-50, 50-100, 100-150 cm	60
Diossine e Furani, Amianto (Punto 4)	10 % (10 stazioni)	0-50 cm	10
Indagini ecotossicologiche (Punto 5)	20 % (20 stazioni)	0-50 cm	20

Figura 1-4 Schema riassuntivo delle analisi effettuate sui campioni

Trattamento e conservazione dei campioni

"I sedimenti prelevati da ogni livello sono stati preventivamente omogeneizzati in-situ, e suddivisi in due subcampioni, uno dei quali è stato conservato in contenitori di teflon a temperatura compresa tra -18°C e -25°C e tenuto a disposizione per eventuali analisi di controllo.

L'altro subcampione è stato prontamente suddiviso in aliquote, conservato e trasportato secondo il seguente schema (ICRAM, 2004b):

- *aliquota per analisi granulometrica, contenuto d'acqua, peso specifico: il campione è stato raccolto in contenitori di plastica o vetro, quindi trasportato e conservato a temperature comprese tra +4°C e +6°C. In alternativa sono stati utilizzati sacchetti in polietilene ad alta resistenza, con sistema di chiusura ermetica o a nastro;*
- *aliquota per la chimica organica (Idrocarburi C>12, IPA, Policlorobifenili, sostanza organica, composti Organostannici, pesticidi organoclorurati, ammine aromatiche, Diossine e Furani): il sedimento è stato raccolto in contenitori decontaminati in teflon (PTFE). In alternativa, sono stati utilizzati contenitori in polietilene ad alta densità (HDPE), possibilmente dotati di sottotappo al fine di garantire l'integrità del campione. Il trasporto è stato effettuato a temperature comprese tra +4°C e +6°C; in laboratorio i campioni sono conservati in congelatori a temperature comprese tra -18°C e -25°C. Le Diossine ed i furani sono stati analizzati sull'aliquota corrispondente alla sezione 0-50 cm;*
- *aliquota per l'analisi di Azoto, Fosforo e Cianuri: il campione è stato raccolto e trasportato in appositi contenitori di HDPE; il trasporto è stato effettuato a temperature comprese tra +4°C e +6°C; in laboratorio i campioni sono stati conservati in congelatori a temperature comprese tra -18°C e -25°C;*
- *aliquota per l'analisi di metalli ed elementi in tracce: il campione è stato raccolto in contenitori decontaminati in HDPE e il trasporto è avvenuto a*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 10 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

temperature comprese tra +4°C e +6°C; una volta in laboratorio il campione è stato conservato in congelatori a temperature comprese tra -18°C e -25°C;

- *aliquota per l'analisi di composti organici volatili (Idrocarburi C<12, BTEX): il campione è stato raccolto avendo cura di non utilizzare materiale che sia stato a contatto con il liner o l'atmosfera. Il campione è stato trasportato in appositi contenitori decontaminati di vetro, generalmente compatibili con lo strumento utilizzato per l'analisi, riempiti fino all'orlo e subito ben chiusi tramite tappo a vite o a ghiera dotato di setto PTFE; il trasporto e la conservazione sono stati effettuati a temperature comprese tra +4°C e +6°C. I campioni saranno analizzati entro 14 giorni;*
- *aliquota per le analisi microbiologiche (Streptococchi fecali, Salmonella, Spore di clostridi solfitoriduttori): il campione è stato raccolto in contenitori sterili di polietilene o polistirolo e il trasporto è avvenuto a temperature comprese tra +4°C e +6°C; il campione è stato conservato alle medesime temperature per un massimo di 24 ore;*
- *aliquota per l'analisi dell'Amianto: il campione è stato raccolto in contenitori di plastica o vetro. Il trasporto è stato effettuato a temperature comprese tra +4°C e +6°C;*
- *aliquota per i saggi ecotossicologici: il campione è stato raccolto in contenitori di polietilene o vetro decontaminato e trasportato e conservato a temperature comprese fra +4°C e +6°C, per un periodo massimo di conservazione di 10 giorni o secondo quanto indicato nei protocolli specifici.*

È stato organizzato un sistema di smaltimento per le sezioni di sedimento che non sono state né analizzate né conservate in accordo con la normativa vigente. È stato evitato lo sversamento delle stesse durante le operazioni di lavoro.”

Metodologie analitiche

“Il laboratorio incaricato per le analisi ha operato con i criteri di “buona pratica di laboratorio” rispondenti a quanto indicato dalla norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000, specificando i criteri stabiliti e documentando le modalità utilizzate per l'assicurazione della qualità del dato. Il laboratorio ha fornito un rapporto di prova, datato e firmato dal responsabile del laboratorio, che ha riportato:

- *identificazione univoca di ciascun campione analizzato;*
- *elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;*
- *incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;*
- *metodo di riferimento usato;*
- *limite di quantificazione.*

Per ogni analita o gruppo di analiti è stato riportato:

- *la procedura analitica utilizzata e le procedure di controllo di qualità del dato, queste ultime sono necessarie per garantire che i dati ottenuti soddisfino i criteri di precisione ed accuratezza;*
- *l'efficienza del recupero, calcolato rispetto a materiali certificati;*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 11 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

- *il limite di rilevabilità del metodo, che è compatibile con i limiti previsti dalla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs 152/06 (ex colonna A, Tabella 1 Allegato 1 al D.M. 471/99)."*

Controllo di qualità ed affidabilità dei dati

"Verranno effettuati controlli di qualità ed affidabilità dei dati, ai fini della valutazione dell'incertezza di un metodo chimico, sia per metodi di prova a norma di legge che non si tengono in considerazione sia per i contributi dovuti ai parametri statistici del metodo analitico (ripetibilità, riproducibilità), sia per i singoli contributi legati alle diverse attività che compongono il metodo stesso, quali ad esempio:

- *stato di manutenzione e taratura dell'apparecchiatura;*
- *preparazione del campione (campionamento, pesate, diluizioni);*
- *elaborazione dei dati.*

Relativamente allo stato di manutenzione e taratura è stato valutato se l'apparecchiatura è, prima di iniziare le prove di validazione, nell'intervallo temporale per il quale si considera valida la taratura. Il metodo di prova è stato analizzato in funzione delle attività analitiche che lo compongono, ovvero preparazione del campione, analisi, elaborazione dei dati.

La preparazione del campione che richiede pesate e/o diluizioni influenza in modo significativo l'incertezza, essendo operazioni eseguite manualmente dagli operatori utilizzando apparecchiature tarate. In questo caso è stato valutato se l'incertezza di taratura (ad esempio della bilancia utilizzata per pesare il campione) influisca in modo significativo sul risultato analitico riportato sul Rapporto di prova.

Se l'apparecchiatura utilizzata prevede campionamento, analisi ed elaborazione dei dati eseguiti automaticamente, la ripetizione di un certo numero di campioni uguali permetterà di valutare correttamente l'incertezza."

1.2. Conclusioni

La strategia di campionamento prevista per l'area prossima al pontile e per la zona di escavo nell'area di manovra delle metaniere, definita sulla base di:

- *indicazioni emerse nel corso di incontri tecnici con il MATTM e ICRAM e contenute nella bozza di Decreto previsto all'Art. 5, comma 11-quinquies della L. 84/94;*
- *"Piano di Caratterizzazione Ambientale dell'Area Marino Costiera prospiciente il Sito di Interesse Nazionale di Pitelli" (Febbraio 2004) (ICRAM, 2004a);*
- *"Protocollo di Campionamento, Analisi e Restituzione dei Dati per l'Esecuzione delle Attività di Caratterizzazione ai fini della Bonifica dei Fondali dell'Area Marina inclusa nella Perimetrazione del Sito di Bonifica di Interesse Nazionale di Pitelli" (Aprile 2004) (ICRAM, 2004b), è così strutturata:*
 - *sono state individuate No. 98 stazioni di prelievo (Figura 4);*
 - *verrà prelevato ed analizzato un numero minimo complessivo di campioni pari a No. 591, su cui saranno condotte analisi volte alla determinazione delle caratteristiche:*
 - *fisiche e chimiche dell'area,*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA		REL-AMB-E-09110
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 12 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

- microbiologiche dell'area;
- su un numero limitato di campioni.
- saranno condotti saggi ecotossicologici su due matrici ambientali (fase solida o tal quale, acqua interstiziale o elutriato), al fine di ottenere informazioni sulla biodisponibilità dei contaminanti e quindi sul reale rischio ambientale di una eventuale movimentazione.

Nelle seguenti tabelle sono sintetizzate le attività previste nel presente Piano di Caratterizzazione con particolare riferimento a:

- schema di campionamento;
- analisi previste.

Caratterizzazione Sedimenti Marini Area Pontile e Area di Dragaggio Campionamento		
Lunghezza Carote [m]	No. Carote	Totale Campioni Prelevati ed Analizzati ⁽¹⁾
< 2.5 m	26	130
> 2.5 m	72	461
Totale	98	591

Nota:

- (1) Qualora per carote di lunghezza superiore a 2 m non sia possibile selezionare una sezione di 50 cm rappresentativa dell'intero metro, a causa della presenza di strati eterogenei, saranno prelevate e analizzate due sezioni consecutive di 50 cm di lunghezza

Caratterizzazione Sedimenti Marini Area Pontile e Area di Dragaggio Analisi			
Analiti	Sezioni	Livelli	Campioni
Parametri comuni (Punto 1)	Tutte	Tutti	591
Organostannici e parametri microbiologici (Punto 2)	20 % (40 stazioni)	0-50, 50-100, 100-150 cm	120
Stagno, Cobalto, BTEX, Clorobenzeni e Colorofenoli (Punto 3)	10 % (20 stazioni)	0-50, 50-100, 100-150 cm	60
Diossine e Furani, Amianto (Punto 4)	10 % (10 stazioni)	0-50 cm	10
Indagini ecotossicologiche (Punto 5)	20 % (20 stazioni)	0-50 cm	20

Nel Piano di Caratterizzazione dei sedimenti del 2010 sono state seguite le linee guida emerse con gli incontri tecnici con MATTM e contenute nella bozza di Decreto previsto all'Art. 5, comma 11-quinquies della L. 84/94. Successivamente questi incontri l'area di dragaggio è stata suddivisa in 98 maglie di campionamento alle quali corrisponde una singola stazione di campionamento. Le celle individuate si dividono in due tipologie:

- 50x50 m nell'intorno dell'area del pontile;
- 100x100 m nella rimanente area.

Sono stati analizzati un numero complessivo di 591 campioni su cui sono state condotte analisi volte a determinare le caratteristiche:

- fisiche e chimiche dell'area;
- microbiologiche dell'area.

Su un numero limitato di campioni sono state condotti dei saggi ecotossicologici su sue matrici ambientali (fase solida o tal quale, acqua interstiziale o elutriato), al fine

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 13 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

di ottenere informazioni sulla biodisponibilità dei contaminanti e quindi sul reale rischio ambientale di una eventuale movimentazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 14 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

2. CONFRONTO PDC PROGETTO OTTIMIZZATO – PDC PROGETTO AUTORIZZATO

Il “Piano di Caratterizzazione di Dettaglio dei Sedimenti Marini Area pontile e Area di Dragaggio” – Appendice D (RIF. DOC 05-562-H14_APP_D) – relativo al progetto di ammodernamento approvato con DM 569/2010 è stato aggiornato dal punto di vista normativo a seguito:

- dell'introduzione del Decreto 15 luglio 2016, n. 173, “Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini”;
- dell'avvio di un ulteriore procedimento amministrativo relativo al progetto di “Ammodernamento e Adeguamento Impianto GNL Panigaglia” in corso di presentazione con la presente documentazione;
- dell'esclusione dell'area oggetto del presente documento dal perimetro del Sito di Interesse Nazionale e successivamente Regionale di Pitelli.

Le sostanziali differenze tra il Piano di Caratterizzazione del progetto autorizzato ed il Piano di Caratterizzazione oggetto del presente documento ed illustrato nel capitolo 3, sono descritte nel presente capitolo.

Normativa di riferimento

Nell'anno 2008, al momento della presentazione del precedente PdC, l'area di dragaggio si trovava all'interno del Sito di Interesse Nazionale di Pitelli.

Attualmente l'area non si trova all'interno di aree SIN o SIR come successivamente esposto, trovandosi soggetta alle previsioni definite dal Decreto 15 luglio 2016, n. 173, Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini.

Geometria dell'area di scavo e profondità di dragaggio

La geometria e la profondità dell'area di dragaggio sono le medesime tra il PdC presentato nel 2008 ed il PdC in oggetto.

Metodo di campionamento

Per quanto riguarda il metodo di campionamento non vi sono differenze tra il PdC presentato nel 2008 ed il PdC in oggetto.

La tecnica di campionamento proposta sarà quella del carotaggio, come nel PdC precedentemente presentato.

Numero di celle di campionamento

Nel PdC presentato nel 2008 le celle di campionamento proposte erano 98, mentre nel PdC esposto nel presente documento le celle di campionamento sono 107.

Numero di campioni

Nel PdC presentato nel 2008 il numero totale di campioni previsti era 591, mentre nel PdC esposto nel presente il numero totale di campioni previsti sono 414. Tale diminuzione è il risultato della ripermimetrazione del SIN di Pitelli che esclude l'area di dragaggio e dell'applicazione del vigente Decreto 15 luglio 2016, n. 173.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 15 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

3. DESCRIZIONE NUOVO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

3.1. Premessa

Questo paragrafo presenta il Piano di Caratterizzazione dei sedimenti marini della zona pontile e dell'area di dragaggio per l'approfondimento dei fondali previsto dal progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia di GNL Italia.

Il progetto di ammodernamento e ampliamento dell'impianto GNL di Panigaglia prevede, attraverso delle fasi intermedie di implementazione, l'obiettivo di raggiungere la potenzialità di rigassificazione pari a circa 14 MSm³/giorno.

Il progetto prevede l'ammodernamento e la sostituzione di parte di alcune apparecchiature e di alcuni sistemi di impianto, la realizzazione di una nuova sala controllo satellite e cabina elettrica, l'ammodernamento del sistema antincendio, nonché il dragaggio di fondali marini al fine di consentire l'accosto e l'ormeggio di navi di diversa taglia.

L'area oggetto di Caratterizzazione, ossia la fascia prossima al pontile e la zona interessata dalle attività di dragaggio, presenta una superficie complessiva di quasi 80 ha. Al fine di consentire l'accosto e l'ormeggio di navi di diversa taglia, il Progetto di Ammodernamento e Adeguamento dell'Impianto prevede di approfondire i fondali nello specchio acqueo antistante il pontile fino ad una profondità di -14 m LRS/LAT. L'area di intervento è presentata nella seguente figura.

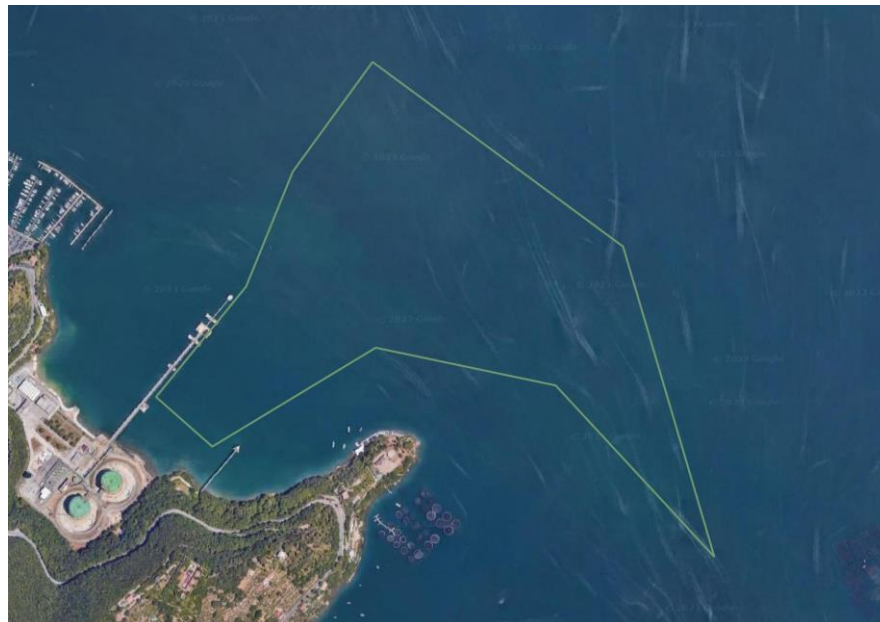


Figura 3-1 Area di Dragaggio – Panigaglia, Comune di Porto Venere (SP)

La fase di caratterizzazione, oggetto del presente documento, prevede l'esecuzione di:

- prelievo di campioni, mediante l'esecuzione di carotaggi dei fondali marini;
- analisi di sedimenti, volte alla determinazione delle caratteristiche chimiche, fisiche ed eco tossicologiche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 16 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

3.2. Descrizione sintetica del Nuovo Progetto Ottimizzato

Il nuovo progetto di ammodernamento e ampliamento dell'impianto GNL di Panigaglia prevede, attraverso delle fasi intermedie di implementazione, l'obiettivo di raggiungere la potenzialità di rigassificazione pari a circa 14 Milioni di Sm³/giorno.

Il progetto prevede l'ammodernamento e la sostituzione di parte di alcune apparecchiature e di alcuni sistemi di impianto, la realizzazione di una nuova sala controllo satellite e cabina elettrica, nonché l'ammodernamento del sistema antincendio, i dragaggi, l'adeguamento del pontile e la modifica dei trasformatori di potenza AT/MT di impianto TR1 e TR2.

Per il conseguimento di tali obiettivi si prevedono:

- opere di adeguamento e ammodernamento del pontile e delle opere di ricezione e trasferimento del GNL;
- nuovo sistema di pompaggio del GNL;
- recupero del Boil Off Gas e Condensatori;
- opere di adeguamento del sistema di vaporizzazione;
- ammodernamento a ampliamento dei sistemi ausiliari;
- dragaggi.

Rispetto al progetto autorizzato non sono previste né modifiche ai serbatoi di stoccaggio LNG esistenti, né la realizzazione di una nuova centrale di cogenerazione.

Gli interventi consentiranno l'ormeggio a navi GNL di capacità fino a 145,000 m³. Navi metaniere di tali capacità hanno un pescaggio di 11.5 m e richiedono pertanto fondali di profondità pari a -14 m. Attualmente i fondali nello specchio acqueo antistante l'impianto presentano profondità comprese fra -7 e -12,3 m; la realizzazione del progetto di ammodernamento e adeguamento del Terminale prevede pertanto l'approfondimento dei fondali come di seguito specificato:

- nell'area a Sud del pontile Snam nella Baia di Panigaglia;
- nella zona di manovra delle metaniere compresa fra il Canale di Ingresso al Porto della Spezia e la Baia di Panigaglia stessa;
- costruzione di:
 - briccole di accosto e di ormeggio
 - una struttura di protezione della piattaforma pompe esistente,
 - una nuova piattaforma loop dal lato opposto del pontile,
 - passerelle e scalette di collegamento,
 - costruzione di una nuova sovrastruttura metallica sulla piattaforma esistente
- battitura di pali di supporto intermedio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 17 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

3.3. Contesto normativo di riferimento

Le aree interessate dai lavori, ricadono all'interno della Rada di La Spezia la quale era compresa all'interno dell'area marina del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Pitelli, istituito con DM 10 Gennaio 2000 e riprogettato con DM 27 Febbraio 2001. Con il DM 11 Gennaio 2013 la gestione del sito è stata demandata alla Regione Liguria (SIR) in quanto valutato non più di interesse nazionale.

Con deliberazione del Consiglio regionale n. 11 del 19 luglio 2022, recante approvazione del documento di aggiornamento del piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche, è stata ridefinita la perimetrazione del SIR Pitelli, alla luce delle aggiornate conoscenze sullo stato della contaminazione dell'intervenuta evoluzione normativa, escludendo l'area oggetto della proposta di dragaggio.

Il Decreto 15 luglio 2016, n. 173 regola le modalità per il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 109, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'immersione deliberata in mare dei materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché le modalità di gestione dei materiali provenienti dal dragaggio delle aree portuali e marino costiere non comprese in siti di interesse nazionale.

Il presente progetto, sulla base della tipologia dell'area di escavo, ricade nel Percorso I di indagine, che prevede una caratterizzazione completa.

3.4. Descrizione dell'area

La Rada di La Spezia è caratterizzata da fondali poco profondi, con sedimentazione recente a tessitura fine che poggia su uno spessore sottile di sedimenti fini attribuibili ad una deposizione di ambiente lagunare; al di sotto si trovano sedimenti di origine continentale (ghiaie e sabbie in matrice fine) che poggiano invece su un substrato roccioso (ICRAM, 2005).

In linea generale la Rada della Spezia può essere suddivisa in due zone in funzione delle diverse caratteristiche che la stratificazione dei sedimenti presenta (ICRAM, 2005):

- nella zona più centrale della rada, sedimenti di natura limoso-argillosa coprono sedimenti a granulometria sabbioso-ghiaiosa, sostenuti a loro volta da un substrato compatto costituito da marne argilloso-sabbiose;
- lungo la costa, a ridosso delle strutture portuali, la situazione si presenta estremamente diversificata; infatti, sedimenti di natura prevalentemente sabbioso-pelitici si alternano a sedimenti pelitici e/o ghiaiosi, rendendo difficile la correlazione degli orizzonti sedimentari, se non in aree molto ristrette.

Al di là delle peculiari e localizzate situazioni stratigrafiche, all'interno della Rada si possono individuare tre diversi livelli sedimentari così schematizzabili (dall'alto verso il basso) (ICRAM, 2005):

- argillosi ed argille limose (la cui compattezza diminuisce progressivamente verso l'alto), localmente leggermente ghiaiosi e/o sabbiosi;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 18 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

- un livello caratterizzato da una maggiore abbondanza di frazioni grossolane costituito da sabbie, sabbie pelitiche e sabbie limoso-gliaiose con spessore medio di circa 2 m;
- un livello profondo, costituito da marne sabbioso-argillose molto consistenti che rappresentano probabilmente il tetto del substrato compatto.

Le attività che hanno insistito sull'area hanno determinato la contaminazione dei sedimenti marini. I dati pregressi indicano, infatti, una contaminazione elevata e diffusa, dovuta prevalentemente a metalli pesanti, policlorobifenili, composti organostannici ed idrocarburi (ICRAM, 2005). Ad eccezione di un tratto parziale del Porto Commerciale, dal Terminal del Golfo al Molo Fornelli, la contaminazione è diffusa prevalentemente lungo tutta la fascia costiera, che maggiormente risente delle attività commerciali, industriali e cantieristiche, nonché della presenza di numerosi scarichi (ICRAM, 2005).

L'area più interna alla Rada appare meno contaminata, avendo subito in misura minore le conseguenze delle diverse attività che vi hanno insistito in passato o tuttora vengono svolte in questo tratto di costa.

Fanno eccezione alcuni tratti del Canale di Accesso e dell'area di fronte all'ex fonderia di piombo Pertusola, a ridosso della Diga Foranea.

Il maggior grado di contaminazione e la sua maggiore estensione si rilevano nei primi 70-100 cm (ICRAM, 2005). Infatti, dopo il primo metro, la contaminazione si concentra quasi totalmente, a parte un paio di hot spots, in aree molto circoscritte, in prossimità di moli, insenature, dove, oltre ad essere presente un'intensa attività antropica, è forte la tendenza all'accumulo di sedimenti: il Seno della pertusola, i cantieri Navali Muggiano e Beconcini, l'area Mariperman, Porto Lotti, Molo Pagliari, Molo Ravano, Molo Fornelli, Molo Italia, Molo Mirabello, la banchina Morin, Cadimare, i Seni di Fezzano, Panigaglia e Le Grazie (ICRAM, 2005). Negli strati più profondi (fino a 3 m) si osserva una ulteriore riduzione, sia dell'estensione che del numero delle aree contaminate.

La Baia di Panigaglia è invece la porzione di area marina ubicata nello specchio acqueo antistante Punta del Pezzino, nella parte meridionale del Porto della Spezia, caratterizzata dalla presenza di un fondale a morfologia pianeggiante, con profondità compresa fra -9 e -11 m che termina con una brusca scarpata, che delimita, ad Est e ad Ovest, il canale d'accesso.

La Baia di Panigaglia è compresa fra i due promontori denominati rispettivamente "Punta di Fezzano", verso La Spezia, e "Punta del Pezzino", verso Portovenere.

Il Terminale GNL, che occupa una porzione limitata dell'area di proprietà di GNL Italia S.p.A., rappresenta l'unica attività localizzata internamente alla Baia di Panigaglia. I centri abitati più vicini allo Stabilimento sono Fezzano e Le Grazie, entrambi adiacenti alla Baia.

A Sud di Punta del Pezzino è ubicato un impianto di ittiocoltura.

Nell'ambito delle attività di caratterizzazione dell'intera rada della Spezia, sono state condotte campagne di indagine in corrispondenza dell'area del pontile e dello specchio acqueo antistante. L'ubicazione dei punti di campionamento è presentata nella figura seguente (ICRAM, 2005).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA		REL-AMB-E-09110
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO		Fg. 19 di 29

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

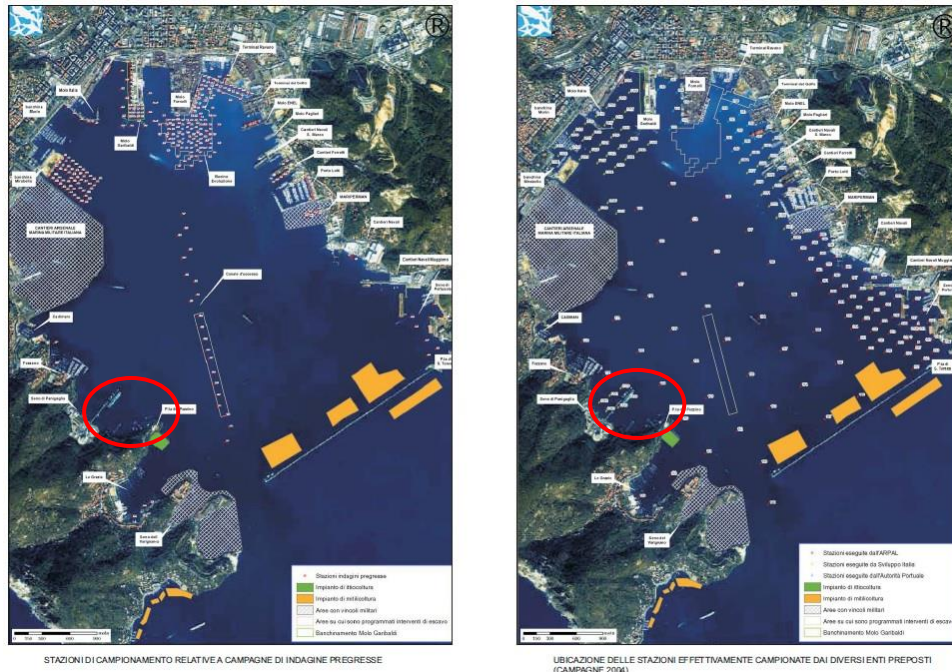


Figura 3-2 Ubicazione dei punti di campionamento delle campagne pregresse. In rosso l'area di intervento

3.5. Descrizione del campionamento

3.5.1 Strategie di campionamento

Il Decreto 15 luglio 2016, n. 173 identifica la strategia di campionamento delle aree portuali suddividendo tre tipologie di aree unitarie;

- Tipologia 1
 - Lungo la perimetrazione interna caratterizzata dalla presenza di manufatti, quali ad esempio pontili, darsene e banchine, all'area da sottoporre a escavo deve essere sovrapposta una griglia a maglia quadrata di 50 m x 50 m. Eventuali aree residue, risultanti dal frazionamento nei lotti di 2.500 m², possono essere tralasciate se di superficie inferiore a 1.500 m²;
- Tipologia 2
 - Nelle zone interne a distanze dai manufatti superiori a 50 m, all'area da sottoporre a dragaggio deve essere sovrapposta una griglia a maglia quadrata di lato pari a 100m. Tale griglia di aree unitarie deve essere posizionata in contiguità con le eventuali aree unitarie di tipo «1» e «3». Eventuali aree residue, risultanti dal frazionamento nei lotti di 10.000 m², possono essere tralasciate se di superficie inferiore a 5.000 m²;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 20 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

- Tipologia 3

- Nell'ambito delle imboccature portuali, delle zone esterne al porto a esso adiacenti, lungo le dighe di protezione esterna e le barriere frangiflutto, all'area da sottoporre a dragaggio deve essere sovrapposta una griglia a maglia quadrata di lato pari a 200m. Tale griglia di aree unitarie deve essere posizionata in contiguità con le griglie di aree unitarie «1» e «2» ove presenti. Eventuali aree residue, risultanti dal frazionamento nei lotti di 40.000 m², possono essere tralasciate se di superficie inferiore a 10.000 m².

All'interno di ciascuna area unitaria (maglia quadrata di campionamento) e per tutte le tipologie deve essere individuato un punto di campionamento, rappresentativo dell'area unitaria, posizionato in funzione del volume di materiale da dragare, della morfologia del fondale e della distanza dal punto delle aree unitarie contigue.

Alla luce di quanto definito, il reticolo di campionamento, in linea con quanto previsto dal Decreto 15 luglio 2016, n. 173 ed a quanto presentato nel Piano di Caratterizzazione allegato allo Studio di Impatto Ambientale presentato nell'anno 2008 (rif. Doc. No. 05-562-H14 Rev. 0 - Luglio 2008), è costituito da maglie di campionamento regolari e di dimensioni pari a:

- 50x50 m nell'intorno dell'area del pontile;
- 100x100 m nella rimanente area.

Per un totale di 107 maglie distribuite sull'area di dragaggio pari a 724.243 m², all'interno delle quali è quindi stata individuata una stazione di prelievo (in corrispondenza del baricentro dell'area), per un totale di 107 stazioni di prelievo.

In ogni stazione individuata sarà prelevata una carota di lunghezza variabile. Ogni carota avrà un diametro minimo di 10 cm.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 21 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

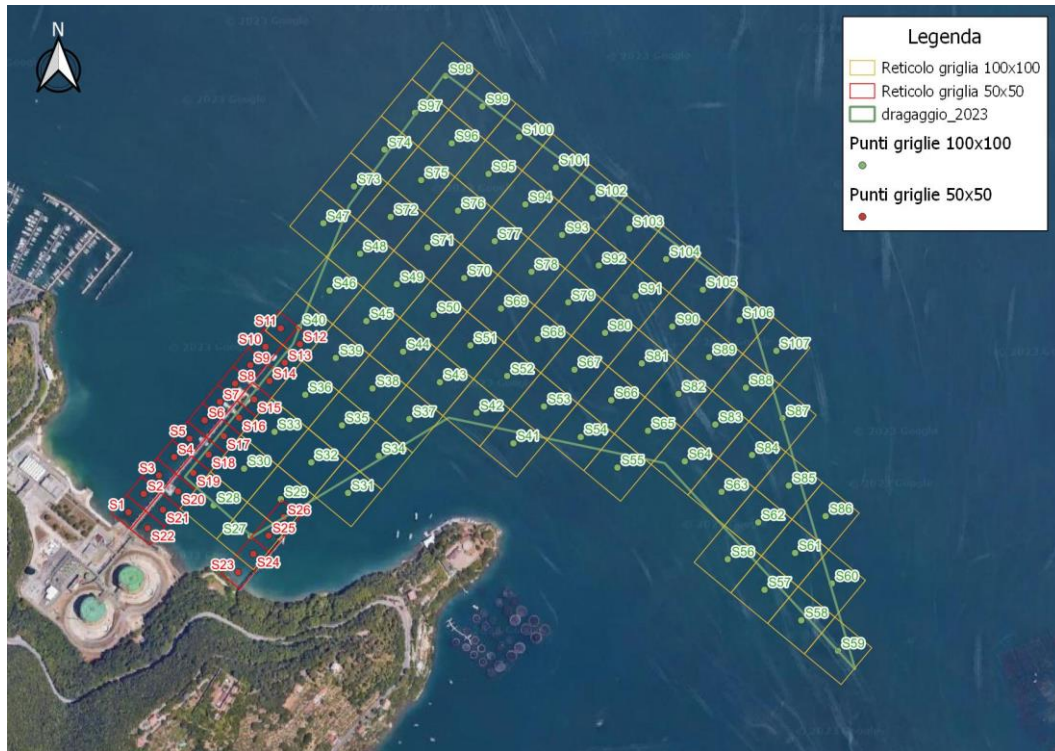


Figura 3-3 Ubicazione delle stazioni di campionamento

3.5.2 Modalità di prelievo, conservazione ed analisi dei campioni

La tecnica di campionamento utilizzata sarà quella del carotaggio.

L'altezza di ciascuna carota sarà almeno pari allo spessore di materiale da asportare previsto nel punto di campionamento.

Verranno minimizzati rimescolamenti o diluizioni della matrice solida del sedimento.

Le carote di sedimento saranno preventivamente decorticate della parte più esterna a contatto con le pareti interne al liner o al carotiere, per evitare la contaminazione da trascinamento.

Le attrezzature utilizzate che prevedono il contatto con il sedimento saranno accuratamente pulite prima del loro reimpiego.

Per ciascuna carota saranno individuate sezioni di 50 cm, 100 cm o 200 cm, o sezioni residue di almeno 20 cm rappresentative del livello più profondo, secondo le seguenti modalità:

- Le carote fino a 1 m di altezza saranno suddivise in due sezioni, di cui la prima di 50 cm a partire dalla sommità;
- Per carote con altezza superiore a 1 metro e fino a 2 m, oltre alle 2 sezioni di cui al punto precedente, deve essere individuata almeno una sezione rappresentativa del metro successivo al primo;
- Per carote con altezza superiore ai 2 metri, oltre alle 3 sezioni di cui ai punti precedente, deve essere individuata una sezione rappresentativa di ogni successivo intervallo di 2 m;
- Qualora sia accertato il raggiungimento del substrato geologico naturale costitutivo dell'area, opportunamente documentato nella relazione tecnica,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA		REL-AMB-E-09110
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO		Fg. 22 di 29

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

per il quale si possa escludere qualunque contaminazione antropica, è sufficiente l'individuazione di sezioni rappresentative dell'intero strato.

Di seguito il dettaglio dei campioni che verranno prelevati.

Tabella 3.1 Dettaglio delle sezioni di carota che verranno prelevate, sulla base della profondità indicativa prevista ogni sondaggio. Tali previsioni andranno confermate durante le attività di indagine.

Intervallo di campionament o	Celle di campionament o ricadenti nelle batimetriche 2 e 3 m	Celle di campionament o ricadenti nelle batimetriche 4 e 5 m	Celle di campionament o ricadenti nelle batimetriche 6 e 7 m	Celle di campionament o ricadenti nelle batimetriche 8 e 9 m	Celle di campionament o ricadenti nelle batimetriche 10 e 11 m	Celle di campionament o ricadenti nelle batimetriche 12 e 13 m	Celle di campionament o ricadenti nelle batimetriche Oltre i 13 m
Sezioni carote (lo zero indica la superficie del fondale marino)	S1, S22, S23	S2, S3, S21, S20, S24, S28	S4, S19, S27, S25, S26, S29	S5, S6, S7, S8, S18, S31, S32, S34, S37	S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S30, S33, S35, S36, S38, S39, S40, S41, S42, S43, S44, S45, S46, S47, S48, S49	S50, S51, S52, S53, S54, S55, S56, S57, S58, S61, S62, S63, S64, S65, S66, S67, S68, S69, S70, S71, S72, S73, S74, S75, S76, S77, S78, S79, S80, S81, S82, S83, S84, S85, S89, S90, S91, S92, S93, S94, S95, S96, S97, S98, S99, S100, S101, S102, S103, S104, S105	S59, S60, S86, S87, S88, S106, S107
0 – 0,50 m	x	x	x	x	x	x	x
0,50 – 1,0 m	x	x	x	x	x	x	x
1,0 – 2,0 m	x	x	x	x	x	x	
2,0 – 4,0 m	x	x	x	x	x		
4,0 – 6,0 m	x	x	x	x			
6,0 – 8,0 m	x	x	x				
8,0 - 10,0 m	x	x					
10,0 – 12,0 m	x						
Sommatoria campioni	24	42	36	45	100	153	14
Totale Campioni previsti 414							

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 23 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

Da ciascuna sezione sarà prelevata una aliquota di sedimento in modo tale da garantire la massima rappresentatività del campione, per un totale di circa 414 campioni previsti.

Il campione prelevato sarà omogenizzato e suddiviso nelle aliquote previste per le diverse analisi.

La quantità di materiale prelevata per ciascun campione sarà sufficiente a garantire tutte le analisi fisiche, chimiche, microbiologiche ed eco tossicologiche, compresa l'aliquota di riserva da conservare per eventuali approfondimenti e/o verifiche.

Dal campione, prima delle analisi, sarà rimossa manualmente la componente di origine antropica (es.: frammenti di plastica, vetro, metallo, ecc.) e naturale (ciottoli, organismi del macrobenthos) di dimensioni comunque superiori a 5 mm. Qualora il campione ottenuto sarà costituito da oltre l'80% di ghiaia (diametro > 2 mm), le analisi chimiche possono essere omesse, a meno di macroscopiche evidenze di inquinamento.

All'atto del campionamento sarà compilata una apposita "Scheda di campo" contenente le informazioni identificative della stazione di prelievo (coordinate proiettate UTM WGS84 fuso 32/33) e dei campioni da avviare alle successive analisi.

Le modalità di trasporto e di conservazione saranno conformi a quanto previsto dalla normativa vigente.

PARAMETRO	CONTENITORE	TRASPORTO (°C)	CONSERVAZIONE (°C)
GRANULOMETRIA	plastica o vetro	4 – 6	4 – 6
SOSTANZA ORGANICA O TOC	vetro o polietilene	4 – 6	≤ -20 ⁽¹⁾
CHIMICA ORGANICA	Vetro o polietilene	4 – 6	≤ -20 ⁽¹⁾
METALLI E INORGANICI	polietilene o vetro	4 – 6	≤ -20 ⁽¹⁾
MICROBIOLOGIA ⁽²⁾	polietilene o polistirolo sterili	4 – 6	4 – 6
ECOTOSSICOLOGIA ⁽³⁾	polietilene o vetro	4 – 6	4 – 6

⁽¹⁾ solo per campioni che non siano stati liofilizzati

⁽²⁾ da allestire in coltura sui campioni fresco entro 36 ore

⁽³⁾ da eseguire sul campione fresco (paragrafo 3.1).

Figura 3-4 Modalità di trasporto e di conservazione dei campioni

Verranno rispettate le previsioni circa la qualità del dato dettate dal DL 173/2016.

3.5.3 Caratterizzazione e classificazione ecotossicologica

Batteria di saggi biologici

I saggi biologici saranno eseguiti su tutti i campioni destinati alle analisi, secondo quanto previsto dall'Allegato Tecnico al Decreto 15 luglio 2016, n. 173 (cap. 2.3.1). I risultati saranno riportati su rapporti di prova rilasciati dai laboratori, indicando, oltre

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 24 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

ai dati grezzi, il metodo ed i parametri statistici necessari, a supporto della affidabilità del dato, così come riportato in Appendice 2 del citato decreto.

I risultati saranno riportati e discussi in una apposita Relazione Tecnica.

Salvo specifiche indicazioni del metodo adottato, il sedimento intero o la frazione solida del sedimento sarà saggata a fresco (non congelata, non essiccata né liofilizzata) prima possibile e comunque non oltre 15 giorni di conservazione a 4 – 6 °C al buio; la frazione liquida (acqua interstiziale o elutriato 1:4 p/v) sarà preparata entro 10 giorni dal sedimento tal quale conservato a 4°C al buio e, se non saggata entro le 24 h dalla preparazione, conservata a -20°C fino al momento dell'analisi. I contenitori con la matrice di prova non dovranno presentare spazio d'aria.

La batteria di minima sarà composta da almeno 3 organismi appartenenti a gruppi tassonomici ben distinti, scegliendo una delle combinazioni di cui alla tabella seguente: per ciascuna delle tipologie 1, 2 e 3 sarà selezionato un saggio biologico a scelta tra quelli indicati con il segno "X". La combinazione sarà la stessa per la totalità dei campioni previsti nell'ambito della presente istruttoria.

Gruppo	Batteri		Alghe	Crostei					Molluschi Bivalvi		Echinodermi		
Specie	<i>Vibrio fischeri</i> (Bacteria)		<i>Dunaliella tertiolecta</i> <i>Pheodactylum tricorutum</i> <i>Skeletonema costatum</i> (Algae)	<i>Amphibalanus amphitrite</i> (Crustacea)	<i>Corophium</i> spp (Crustacea)	<i>Acartia tonsa</i> (Crustacea)		<i>Tigriopus fulvus</i> (Crustacea)	<i>Crassostrea gigas</i> (Bivalvia)	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Bivalvia)	<i>Paracentrotus lividus</i> (Echinodermata)		
Matrice	fase liquida	fase solida	fase liquida	fase liquida	Sed. intero	fase liquida	Sed. intero	fase liquida	fase liquida	fase liquida	fase liquida		
Endpoint	Bioluminescenza		Crescita algale	Mortalità	Mortalità	Mort. (48 h)	Mort. (7 gg)	Sviluppo larvale	Mortalità	Sviluppo larvale	Sviluppo larvale	Fecondazione	Sviluppo larvale
1ª tipologia		XA			XA			XC					
2ª tipologia	XA		XC	XA		XA			XA			XA	
3ª tipologia							XC			XC	XC		XC

A = saggio acuto

C = saggio cronico/a lungo termine/subcronico/risp. subletale

Figura 3-5 Saggi biologici utili per l'allestimento della batteria. Con la "x" vengono indicati i possibili saggi alternativi per ciascuna tipologia (Tabella 2.3 Allegato Tecnico al Decreto 15 luglio 2016, n. 173)

Classificazione Ecotossicologica

Completata la fase di campionamento ed analisi, sulla base delle risultanze ottenute si procederà con la classificazione ecotossicologica di ciascun campione di sedimento basata sull'utilizzo dei criteri di integrazione ponderata di cui all'Appendice 2B dell'Allegato Tecnico al Decreto 15 luglio 2016, n. 173.

Nel caso in cui la grande maggioranza dei campioni risulti particolarmente tossica o non mostri effetti, verrà semplificata la procedura di classificazione avvalendosi del criterio tabellare riportato nella seguente figura.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 25 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

Tossicità Assente	Tutti i saggi hanno EC20 > 100% o Effetto < 20% o effetto ormetico < 100%
Tossicità Bassa	Solo un saggio presenta una EC20 < 100% ma EC50 > 100% o un effetto netto compreso tra 20 e 50% o un effetto ormetico > 100%
Tossicità Media	Due o più saggi presentano EC20 < 100% ma EC50 > 100% o effetti compresi tra 20 e 50 %, oppure un solo saggio con EC50 < 100% o effetto > 50%
Tossicità Alta	Due o più saggi con EC50 < 100% o effetto > 50%

Figura 3-6 Classificazione ecotossicologica tabellare ottenuta nell'ambito della batteria di saggi biologici utilizzata. L'effetto ormetico è esclusivamente riferito alla biostimolazione nei saggi algali.

3.5.4 Caratterizzazione e classificazione chimica

La caratterizzazione chimica seguirà quanto previsto dal Percorso I (rif. Allegato Tecnico DL 173/2016), ovvero si procederà con la caratterizzazione chimica per la totalità dei campioni prelevati. Gli analiti ricercati sono indicati nella tabella seguente.

PARAMETRI CHIMICI	SPECIFICHE	LIMITE DI QUANTIFICAZIONE
METALLI E METALLOIDI	As, Cd, Cr _{tot.} , Cr VI*, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, V*, Al*, Fe*	0,03 mg kg ⁻¹ (Cd, Hg); 1 mg kg ⁻¹ (altri)
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	Acenaftilene, Benzo(a)antracene, Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Crisene, Indeno(1,2,3,c-d)pirene e loro sommatoria	1 µg kg ⁻¹
IDROCARBURI C>12*		5 mg kg ⁻¹
PESTICIDI ORGANOCOLORATI	Aldrin, Dieldrin, Endrin, α-HCH, β-HCH, γ-HCH (Lindano), DDD, DDT, DDE (per ogni sostanza la somma degli isomeri 2,4 e 4,4), HCB, eptacloro epossido	0,1 µg kg ⁻¹
POLICLOROBIFENILI	Congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180 e loro sommatoria	0,1 µg kg ⁻¹
COMPOSTI ORGANOSTANNICI	Monobutil, Dibutil, Tributilstagno e loro Sommatoria	1 µg kg ⁻¹
CARBONIO ORGANICO TOTALE O SOSTANZA ORGANICA TOTALE		0,1 %
SOMMAT. T.E. PCDD,PCDF (DIOSSINE E FURANI) E PCB DIOSSINA SIMILI*	ELENCO DI CUI alle note della tabella 3/A di cui al D.lgs 172/2015	D.Lgs 172/2015

* da considerare come sostanze aggiuntive.

Figura 3-7 Analiti da ricercare per tutti i campioni prelevati (tab. 2.4 dell'Allegato Tecnico al DL 173/2016)

Qualora il campione sia costituito da oltre l'80% di ghiaia (diametro > 2 mm), le analisi chimiche saranno omesse, a meno di macroscopiche evidenze di inquinamento.

I risultati delle analisi chimiche saranno riportati su rapporti di prova rilasciati dai laboratori.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 26 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

Le seguenti informazioni:

- percentuale di recupero rispetto a materiali standard certificati;
- limite di quantificazione (garantendo quelli di cui alla Tabella 2.4);
- incertezza estesa;
- valutazioni di QA/QC.

possono essere inserite sui rapporti. I medesimi risultati, in forma riepilogativa tabellare, saranno comunque riportati e discussi nella Relazione tecnica.

La classificazione chimica dei materiali sarà basata sui livelli chimici di riferimento (L1 e L2), di cui alla Tabella 2.5 dell'Allegato tecnico al DL 173/2016.

3.5.5 Caratterizzazione fisica

La caratterizzazione fisica dei campioni riguarderà i seguenti parametri fisici per tutti i campioni prelevati:

PARAMETRI FISICI		UNITÀ DI MISURA
DESCRIZIONE MACROSCOPICA	Colore, odore, presenza di concrezioni, residui di origine naturale e/o antropica	-
GRANULOMETRIA	Frazioni granulometriche al $\frac{1}{2}\phi$ Dove $\phi = -\log_2(\text{diametro in mm}/\text{diametro unitario in mm})$	%
MINERALOGIA	Principali caratteristiche mineralogiche (facoltative)	

Figura 3-8 Parametri fisici e relative specifiche

Nella Relazione tecnica saranno riportate le principali classi granulometriche per ciascun campione analizzato, ovvero:

- ghiaia (> 2 mm);
- sabbia (2 mm < x < 0,063 mm);
- pelite (silt: 0,063 mm < x < 0,004 mm + argilla: < 0,004 mm).
- Nel caso di ripascimenti sarà prodotta anche la curva di distribuzione granulometrica cumulata e la ripartizione delle differenti frazioni sabbiose.

3.5.6 Analisi delle comunità bentoniche

Per quanto riguarda i popolamenti bentonici, una cartografia dei fondali della Liguria è stata effettuata nel 1995 da Bianchi e Peirano, edita dall'ENEA con il nome di "Atlante delle Fanerogame Marine della Liguria". Successivamente tale atlante cartografico è stato aggiornato da Diviacco e Coppo (2006), a cura della Regione Liguria ("Atlante degli Habitat Marini della Liguria"). Non risultano presenti formazioni fanerogamiche nel Golfo della Spezia.

La parte più interna del Golfo è fortemente antropizzata e completamente portualizzata. Secondo Stop pelli et al. (1995) una vasta prateria di *Posidonia oceanica* occupava l'intera zona in tempi passati, prima della costruzione del Porto Militare. Zolle di matte morta si trovano sepolte sotto il fango che ricopre attualmente il fondale, e vengono talvolta estratte nel corso dei dragaggi per l'approfondimento del canale d'accesso al porto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 27 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

Tale situazione viene confermata da un successivo aggiornamento della cartografia dei popolamenti bentonici effettuato nel 2020 dalla Regione Liguria nella quale vengono aggiunti anche altri habitat quali il Coralligeno (Regione Liguria, 2020).

Lo studio evidenzia come la rada di La Spezia non sia stata cartografata, questo probabilmente in accordo alle conoscenze disponibili che davano l'assenza di fanerogame o coralligeno nell'area.

Non si ritiene quindi di dover effettuare alcuna caratterizzazione delle comunità bentoniche nell'area di dragaggio.

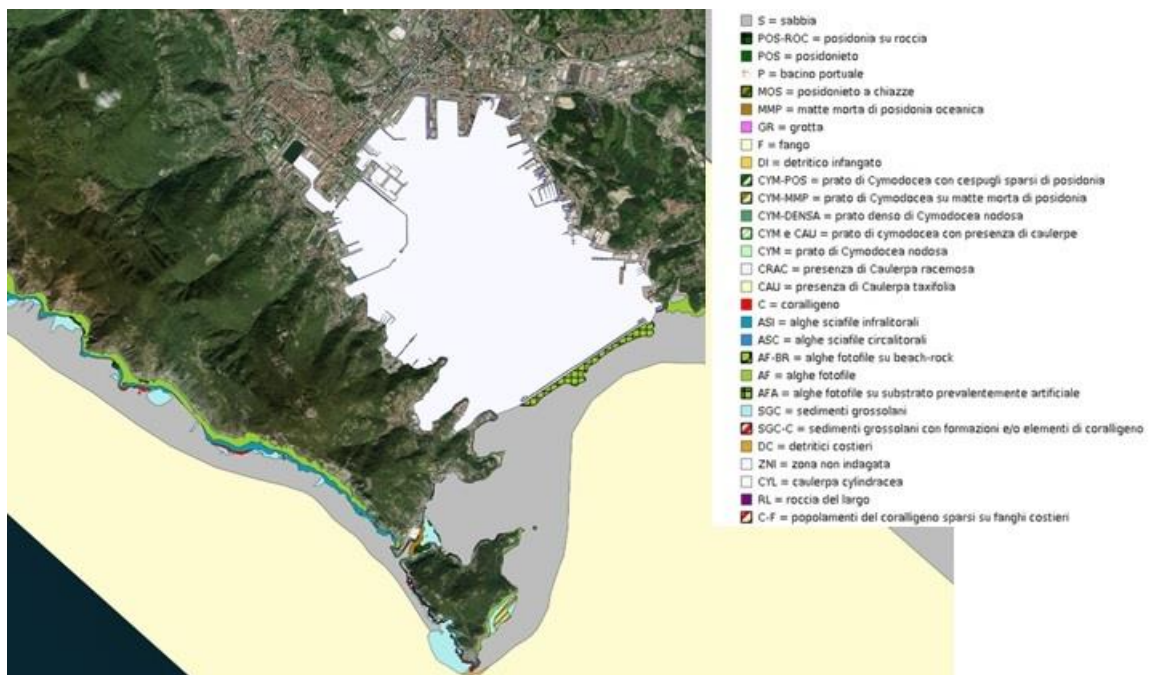


Figura 3-9 La cartografia dei popolamenti bentonici riportata in Regione Liguria, 2020. Si evidenzia l'assenza di informazioni per la rada interna di La Spezia

3.5.7 Classificazione di qualità dei materiali di escavo

L'attribuzione della Classe di Qualità dei materiali scaturisce dalla integrazione della classificazione chimica ed ecotossicologica ottenute attraverso l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata di cui alle Appendici 2B e 2C dell'Allegato Tecnico del DL 173/2016.

In particolare, la classificazione ecotossicologica è basata su un giudizio di pericolo ecotossicologico (da Assente a Molto alto) elaborato dalla integrazione ponderata dei risultati di tutte le componenti dell'intera batteria di saggi biologici.

La classificazione chimica è basata sull'elaborazione di un indice Hazard Quotient chimico (HQc) che considera la tipologia e il numero dei parametri non conformi, nonché l'entità di tali superamenti e sulla sua successiva attribuzione in una classe di pericolo (da assente a Molto alto) secondo le modalità mostrate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA		REL-AMB-E-09110
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO		Fg. 28 di 29

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

Classe di pericolo ecotossicologico elaborato per l'intera batteria (HQ _{batteria})	Classificazione chimica	Classe di Qualità del materiale
Assente	HQ _C (L2) ≤ Trascurabile	A
	Basso ≤ HQ _C (L2) ≤ Medio	B
	HQ _C (L2) = Alto	C
	HQ _C (L2) > Alto	D
Basso	HQ _C (L1) ≤ Basso	A
	HQ _C (L1) ≥ Medio e HQ _C (L2) ≤ Basso	B
	Medio ≤ HQ _C (L2) ≤ Alto	C
	HQ _C (L2) > Alto	D
Medio	HQ _C (L2) ≤ Basso	C
	HQ _C (L2) ≥ Medio	D
≥ Alto	HQ _C (L2) ≤ Basso	D
	HQ _C (L2) ≥ Medio	E

Figura 3-10 Classificazione della Qualità dei sedimenti secondo i criteri di integrazione ponderata. HQC = Hazard Quotient (chimico)

Qualora non siano stati utilizzati i criteri di integrazione ponderata in base ai casi di cui al paragrafo 3.2 del DL 173/2016, sarà adottata la classificazione dei materiali secondo quanto riportato nella seguente tabella.

Classe di tossicità	Classe chimica	Classe di Qualità del materiale
Assente	[C] ≤ L2	A
	[C] > L2	Da determinare secondo i criteri ponderati di cui alla tabella 2.5
Bassa	[C] ≤ L1	A
	L1 < [C] ≤ L2	B
	[C] > L2	Da determinare secondo i criteri ponderati di cui alla tabella 2.5
Media	[C] ≤ L2	C
	[C] > L2	D
≥ Alta	[C] ≤ L2	D
	[C] > L2	E

Figura 3-11 Classificazione dei sedimenti basata sui criteri tabellari; [C] = concentrazione chimica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09110	
	DOCUMENTO PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI AREA PONTILE E AREA DI DRAGAGGIO	Fg. 29 di 29	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-110

4. CONCLUSIONI

La strategia di campionamento prevista per l'area prossima al pontile e per la zona di escavo nell'area di manovra delle metaniere, definita sulla base del DL 173/2016, è così strutturata:

- sono state individuate n. 107 stazioni di prelievo;
- verrà prelevato ed analizzato un numero complessivo di circa 414 campioni, su cui sarà effettuata:
 - Caratterizzazione e classificazione ecotossicologica secondo quanto previsto dal presente Piano di Caratterizzazione e dal DL 173/2016;
 - Caratterizzazione e classificazione chimica secondo quanto previsto dal presente Piano di Caratterizzazione e dal DL 173/2016;
 - Caratterizzazione fisica secondo quanto previsto dal presente PdC e dal DL 173/2016;

Tutti i dati relativi al campionamento, alla caratterizzazione, alle prestazioni analitiche (QA/QC), alla classificazione e alle opzioni di gestione dei sedimenti marini, saranno riportate in una relazione tecnica, secondo quanto previsto nel DL 173/2016.