

PROGETTO

# SVILUPPO PROGETTO NUOVO TERMINALE OFFSHORE TIPO CALM

UBICAZIONE

## TERMINALE PETROLIFERO DI MULTEDO *PORTO PETROLI GENOVA*

PROPONENTE



**PORTO PETROLI GENOVA S.p.A.**  
Radice Pontile Alfa Porto Petroli  
16155 - GENOVA

UNITA' FUNZIONALE

### STUDI AMBIENTALI PER ITER AUTORIZZATIVO

TITOLO DOCUMENTO

Piano di Caratterizzazione dei Sedimenti Marini - Aggiornamento

CONSULENZA



VIA SAN NAZARO, 19 - 16145 GENOVA, ITALIA  
TEL. +39 010 362 8148 FAX +39 010 362 1078 P. IVA 03476550102  
e-mail dappolonia@dappolonia.it www.dappolonia.it

12/05/2014	Emissione Aggiornata per Enti	M. Donato A.Puppo	B. Grosso M.Compagnino	C.Mordini	P.Rentocchini
DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLL.	APPROVATO	SOTT.

DATA	SCALA	ACCORDO QUADRO	DOC. N.					REV	FG
12/05/2014			12	469	ENV	S	008	1	
10/02/2014			12	469	ENV	S	008	0	

**TERMINALE OFF SHORE  
PIANO DI CARATTERIZZAZIONE  
DEI SEDIMENTI MARINI -  
AGGIORNAMENTO****INDICE**

	<u>Pagina</u>
<b>ELENCO DELLE TABELLE</b>	<b>II</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE</b>	<b>II</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE FUORI DAL TESTO</b>	<b>II</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 DESCRIZIONE DELL'OPERA A PROGETTO</b>	<b>3</b>
2.1 ASPETTI GENERALI	3
2.2 REALIZZAZIONE DELLA TOC	3
2.3 LAVORI DI COSTRUZIONE A MARE	4
<b>3 CAMPAGNA DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI NELL'AREA PORTO PETROLI DI GENOVA (ANNO 2010)</b>	<b>5</b>
<b>4 DEFINIZIONE DEL PIANO DI INDAGINE</b>	<b>7</b>
4.1 INDICAZIONI DELLA NORMATIVA	7
4.1.1 Modalità di Prelievo per la Caratterizzazione dei Materiali di Risulta dell'Escavo e della Zona di Intervento	7
4.1.2 Caratterizzazione dei Materiali di Risulta dell'Escavo	8
4.1.3 Caratterizzazione della Zona di Intervento	10
4.2 AGGIORNAMENTO PIANO DI INDAGINE	10
4.2.1 Punti di Prelievo	11
4.2.2 Metodi di Prelievo	12
4.2.3 Determinazioni Analitiche di Laboratorio	12
Nota: 14	
4.2.4 Caratterizzazione della Zona di Intervento	15
<b>5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE RIFERIMENTI</b>	<b>16</b>

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE          PIANO DI CARATTERIZZAZIONE          DEI SEDIMENTI MARINI -          AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

### ELENCO DELLE TABELLE

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 4.1: Piano di Indagine - Coordinate Proposte per l'Indagine Ambientale	11
Tabella 4.2: Set Analitico da effettuarsi sui Campioni di Sedimenti Marini prelevati lungo il Tracciato previsto dal Progetto	12

### ELENCO DELLE FIGURE

<b><u>Figura No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Figura 3.1: Campagna di Caratterizzazione ICRAM 2010 – Punti di Campionamento (ARPAL, 2012)	5

### ELENCO DELLE FIGURE FUORI DAL TESTO

<b><u>Figura No.</u></b>	
Figura 1:	Piano di Caratterizzazione dei Sedimenti

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE          PIANO DI CARATTERIZZAZIONE          DEI SEDIMENTI MARINI -          AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

**RAPPORTO  
 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI -  
 AGGIORNAMENTO  
 TERMINALE OFFSHORE TIPO CALM**

## 1 INTRODUZIONE

In data 18 Giugno 2013 la Società Porto Petroli di Genova S.p.A. ha presentato istanza di pronuncia di compatibilità ambientale, ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., per il progetto denominato “Nuovo Terminale Off-Shore di tipo CALM” ubicato presso il Terminal petrolifero di Multedo (Porto di Genova).

Nell’ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) sono state avanzate alcune richieste di chiarimenti e integrazioni. Con particolare riferimento alla movimentazione di sedimenti marini durante la fase di cantiere è stato richiesto dalla commissione CTVIA di procedere con la caratterizzazione dei sedimenti stessi ai sensi della vigente normativa in materia (DM 24 Gennaio 1996). A tale scopo, nel Febbraio 2014 D’Appolonia ha predisposto una nota contenente la proposta di definizione del Piano di Caratterizzazione dei Sedimenti (Doc. No. 12-469-S-008 Rev.0, “Proposta di Piano di Caratterizzazione dei Sedimenti”).

In data 5 Marzo 2014 Porto Petroli di Genova S.p.A. ha consegnato detta Proposta di Piano nell’ambito del deposito della Documentazione Integrativa volontaria redatta nell’ambito della Procedura di VIA.

Nel mese di Aprile-Maggio 2014, D’Appolonia, su incarico del Proponente, ha attivato un processo di condivisione con l’Agenzia Regionale per la Protezione Ambiente della Liguria (ARPAL) al termine del quale ARPAL – Dipartimento di Genova ha:

- comunicato che prevede la presenza di un proprio tecnico a bordo del mezzo di indagine in mare durante una delle giornate di indagine, al fine di prelevare alcuni campioni per le relative controanalisi;
- comunicato che non ritiene necessario che ARPAL – Dipartimento di Genova effettui le analisi di laboratorio sulla totalità dei campioni prelevati, ma su un numero indicativo di No. 2 campioni; e
- definito il set analitico e concordato le metodiche analitiche di laboratorio che potranno essere eseguite da un laboratorio di analisi privato provvisto di certificazione ACCREDIA.

A seguito del sopracitato processo di condivisione, il presente Rapporto costituisce quindi l’aggiornamento del “Piano di Campionamento dei Sedimenti” per il Progetto in esame necessario ai fini dell’ottenimento dell’Autorizzazione per la movimentazione dei fondali marini derivante dall’attività di posa in mare di cavi e condotte ai sensi dell’Art.

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE</b> <b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b> <b>DEI SEDIMENTI MARINI -</b> <b>AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

109 comma 5 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., relativa in particolare alla caratterizzazione dei sedimenti marini (svolta ai sensi dell'Allegato B/2 del DM 24/01/1996).

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE          PIANO DI CARATTERIZZAZIONE          DEI SEDIMENTI MARINI -          AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

## 2 DESCRIZIONE DELL'OPERA A PROGETTO

### 2.1 ASPETTI GENERALI

Porto Petroli di Genova S.p.A. ha previsto di installare, a largo della diga foranea antistante l'aeroporto di Genova, un nuovo terminale offshore del tipo CALM (Catenary Anchor Leg Mooring) per il trasferimento del greggio dalle petroliere verso terra, in sostituzione dell'attuale monormeggio esistente di tipo BALM (Buoy Anchor Leg Mooring).

Nell'ambito del progetto è prevista anche la realizzazione di due sealine di collegamento, per il trasferimento dei greggi verso terra, e le attività di rimozione dell'attuale monoboa e relativo PLEM (Pipeline End Manifold).

In sintesi, il progetto del nuovo Terminale Offshore è costituito da (si veda la Figura 1 in allegato):

- una boa monormeggio di tipo CALM ancorata al fondo del mare, posta a circa 3 km di distanza dal Porto Petroli;
- un PLEM sottomarino per l'alloggiamento delle valvole di sezionamento del sistema;
- due condotte sottomarine di lunghezza pari a circa 3.3 km; e
- il terminale a terra che comprende le trappole e il relativo impianto, localizzato all'interno del Porto Petroli di Multedo.

La rotta delle due condotte sottomarine è illustrata in Figura 1 in allegato. Ciascuna condotta parte dal punto PK (Progressive Kilometer) 0.0 situato sulla prima saldatura fuori acqua ubicata al limite di batteria lato terra ed è costituita da:

- una sezione lunga circa 1,800 m installata all'interno di un tunnel ottenuto mediante TOC che parte dal PK 0.0 fino al foro di uscita sul fondo del mare, approssimativamente al PK 1.8 localizzato alla profondità di circa 22 m;
- una sezione semplicemente posata sul fondale marino lunga circa 1,500 m fra il foro di uscita della TOC (PK 1.8) fino al PK 3.3 ad una profondità di circa 60 m;
- un Expansion Loop (sezione di condotta a misura sagomato a "L" per assorbire la dilatazione termica della condotta) di connessione fra la condotta sottomarina e la flangia di connessione sul PLEM.

### 2.2 REALIZZAZIONE DELLA TOC

La tecnica TOC prevede un punto di ingresso a terra e un punto di uscita offshore, necessitando di un'apposita area di cantiere sulla banchina del Porto.

Nelle due fasi di costruzione del foro la trivellazione avanzerà da terra con le modalità classiche fino a 20 metri prima dall'uscita sul fondale, evitando così lo sversamento dei fanghi e dei frammenti di roccia in mare.

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b>  Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE</b>  <b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b> <b>DEI SEDIMENTI MARINI -</b> <b>AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

Lo sfondamento sarà effettuato in seguito, quando saranno pronte e posate sul fondale le stringhe delle condotte (si veda il successivo Paragrafo 2.3) e si potrà quindi procedere con la rimozione del diaframma ed il completamento della trivellazione. Potrà essere inoltre previsto un tratto di pre-scavo di raccordo di modeste dimensioni fra il foro di uscita e il fondo marino a ridosso dell'exit point a mare della TOC (lunghezza circa 100 m), nel caso in cui l'angolo di uscita della trivellazione non consentisse alla condotta di mantenere uno stress al di sotto di quello ammissibile.

Dopo lo sfondamento inizieranno le operazioni di tiro da terra delle condotte. Grazie a questa modalità operativa il foro rimarrà aperto solo un paio d'ore e successivamente il trascinarsi della condotta occluderà l'apertura evitando così la fuoriuscita di materiale.

Questo sistema consentirà di effettuare la maggior parte delle attività connesse con la realizzazione dell'opera sulla terraferma, riducendo al minimo sia le attività off-shore sia il quantitativo di materiale riversato in mare.

## 2.3 LAVORI DI COSTRUZIONE A MARE

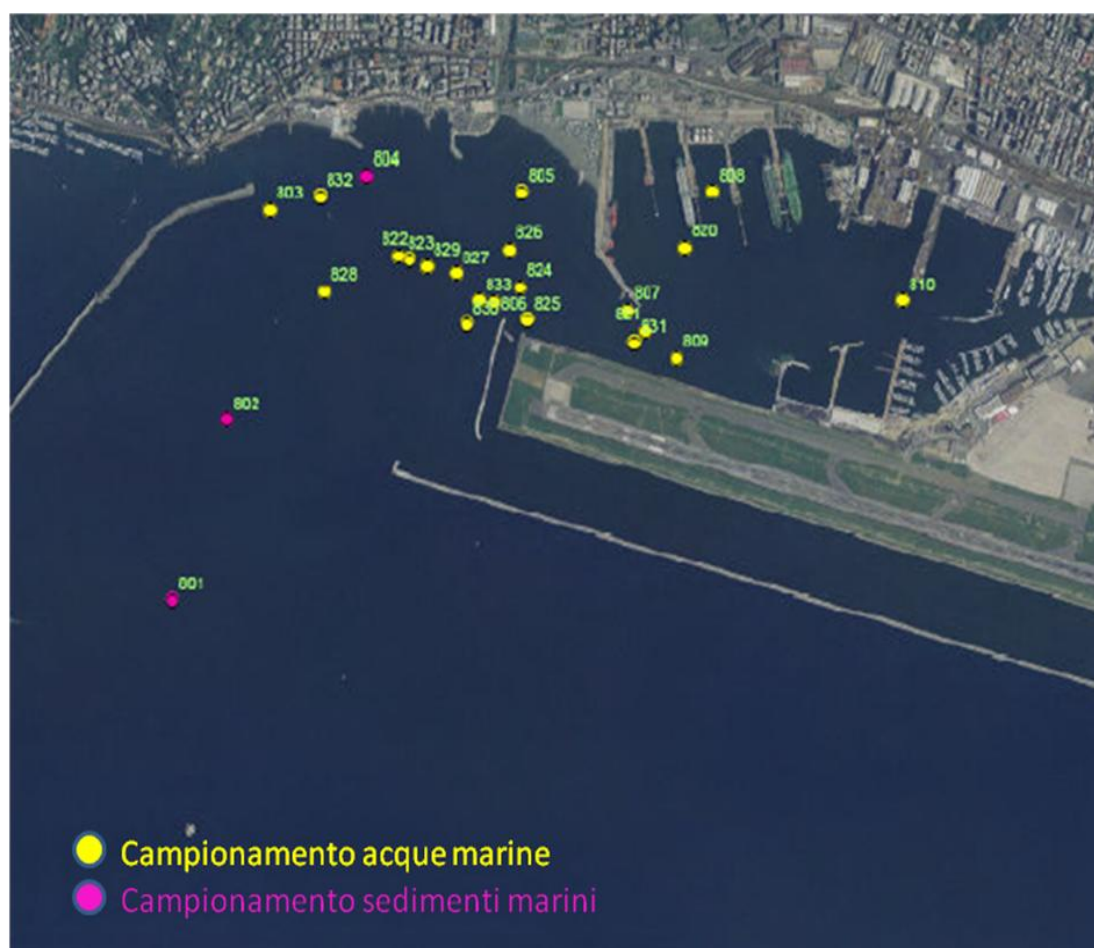
I lavori a mare consistono in:

- costruzione e installazione delle condotte: con nave posatubi (*lay barge*). Le condotte saranno semplicemente posate sul fondale;
- installazione del PLEM: la localizzazione del PLEM nella posizione di progetto prevede l'installazione di 4 pali di fondazione nei suoi vertici tramite battitura. Eseguita tale operazione il PLEM sarà posato usando un mezzo navale dotato di gru di portata sufficiente per l'installazione della struttura. L'operazione di installazione sarà assistita da un veicolo sottomarino a comando remoto (ROV), operato dal mezzo navale, ed eventualmente da sommozzatori;
- installazione degli ELs (Expansion Loops): l'EL verrà costruito a valle di un'ispezione metrologica finalizzata alla misura della distanza fra la flangia saldata sulla condotta e la flangia saldata sul piping del PLEM. La connessione fra EL e condotta e fra EL e PLEM è eseguita per mezzo di giunzioni flangiate bullonate. L'installazione dell'EL sarà eseguita con mezzo navale provvisto di gru e con l'ausilio di sommozzatori che eseguiranno sia l'ispezione metrologica sia le giunzioni bullonate;
- installazione della boa: l'installazione della nuova monoboa prevede le seguenti sequenze operative:
  - installazione del sistema di ancoraggio (carico e trasporto dei basamenti di cls; posizionamento sul fondale; test di pretensionamento delle catene),
  - installazione della monoboa (trasporto; calo in acqua e posizionamento della struttura; realizzazione dei collegamenti - sistema ancoraggio e PLEM).

### 3 **CAMPAGNA DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI NELL'AREA PORTO PETROLI DI GENOVA (ANNO 2010)**

Nell'ambito del programma di dragaggio dei sedimenti marini nelle aree del Porto di Genova, l'Autorità Portuale di Genova ha incaricato l'ICRAM (ora ISPRA) per la caratterizzazione dei fondali propedeutiche ai lavori e per l'elaborazione dei dati ottenuti (ARPAL, 2012).

Nell'ambito di tali attività di caratterizzazione, è stato condotto il campionamento dei sedimenti nell'area del Porto Petroli presso 3 stazioni (801, 802, 804).



**Figura 3.1: Campagna di Caratterizzazione ICRAM 2010 – Punti di Campionamento (ARPAL, 2012)**



 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE</b> <b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b> <b>DEI SEDIMENTI MARINI -</b> <b>AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

Tali punti di campionamento sono posizionati in corrispondenza del canale di accesso al Porto Petroli, interessato dal traffico da/per Porto Petroli stesso, ma anche da/per Fincantieri e da/per aree per la nautica da diporto (Sestri Ponente, Marina Aeroporto e Pra), ad una distanza minima di oltre 2 km dall'area di progetto del nuovo terminale off-shore.

Dal punto di vista generale, le analisi condotte non risultano pienamente coerenti con le finalità delle caratterizzazione necessaria per la procedura di autorizzazione alla loro movimentazione per la posa di cavi e condotte, in considerazione della diversa finalità dell'attività svolta da ISPRA. Relativamente ai risultati delle analisi, è stata riscontrata contaminazione riconducibile almeno in parte in parte al traffico marittimo: tale contaminazione non è ritenuta rappresentativa a priori dell'area di progetto in cui è prevedibile la movimentazione di sedimento marino (uscita TOC), in quanto tale zona risulta interdetta al traffico navale.

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE          PIANO DI CARATTERIZZAZIONE          DEI SEDIMENTI MARINI -          AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

## 4 DEFINIZIONE DEL PIANO DI INDAGINE

### 4.1 INDICAZIONI DELLA NORMATIVA

Il Piano di Indagine per la caratterizzazione dei sedimenti marini deve essere redatto ai sensi del Decreto Ministeriale del 24 Gennaio 1996 ed in particolare secondo le indicazioni nell'Allegato B/2 che riporta i **requisiti** necessari per la relazione tecnica descrittiva per gli **interventi comportanti movimentazione di materiali in ambito marino** (posa di cavi e condotte, costruzione di moli, etc.) e fornisce informazioni (**numero di punti di campionamento**, loro **ubicazione**, **elenco dei parametri**, etc) per l'esecuzione della caratterizzazione dei sedimenti. Si riportano di seguito le principali indicazioni di detto Allegato.

#### 4.1.1 Modalità di Prelievo per la Caratterizzazione dei Materiali di Risultato dell'Escavo e della Zona di Intervento

Ai sensi del Punto 6 dell'Allegato B2 *ai fini della caratterizzazione analitica dei materiali i campioni devono essere prelevati nello strato superficiale dei sedimenti lungo la direttrice del tracciato con una frequenza di prelievo di:*

- *un campione ogni 200 metri sino a 1000 metri di distanza dalla costa per un numero minimo di cinque campioni.*

Nel caso del Progetto in esame si evidenzia che tale tratto è completamente realizzato in TOC e quindi non si prevede alcuna movimentazione di sedimenti. Pertanto, non è previsto il prelievo di campioni di sedimenti in tale tratto.

- *per il tratto successivo sino a tre miglia dalla costa, dovranno essere prelevati ulteriori cinque campioni.*

Nel caso del Progetto in esame si evidenzia che tale tratto è caratterizzato dal punto di uscita della TOC (PK 1.80) e dalla presenza di 2 sealine posate sul fondale fino al PK 3.3 in corrispondenza del PLEM ad una profondità di circa 60 m. La movimentazione di sedimenti può essere prevista limitatamente al punto di uscita della TOC e relativo raccordo con le condotte posate sul fondale.

- *per i tratti successivi sino a completamento del tracciato la frequenza di prelievo varierà a seconda della tipologia del substrato e della variabilità delle biocenosi, in modo tale da ottenere una rappresentazione significativa delle caratteristiche dell'area.*

Le opere a progetto si estendono fino ad una distanza massima da costa di circa 3.3 km ad una profondità di circa 60 m e pertanto le indicazioni sopra riportate non sono applicabili.

- *per i tratti successivi all'isobata dei 200 metri sarà sufficiente fornire una descrizione delle caratteristiche generali dei sedimenti dell'area.*

Le opere a progetto raggiungono una profondità massima di circa 60 m e pertanto le indicazioni sopra riportate non sono applicabili.

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b>  Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE</b>  <b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b> <b>DEI SEDIMENTI MARINI -</b> <b>AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

*Nel caso di posa di cavi, in cui le operazioni di affossamento e ricoprimento del cavo avvengano in maniera simultanea e con l'utilizzo di tecniche di escavazione che minimizzano la dispersione dei sedimenti nell'ambiente circostante, la frequenza del campionamento lungo il tracciato può essere ridotta del 50%.*

*Il Punto 6 dell'Allegato B2 indica che nel caso di operazioni che interessino aree portuali o comunque zone in cui sia ipotizzabile un significativo livello di inquinamento e che comportino lo scarico, anche solo parziale, dei materiali in zona diversa da quella dell'escavo, il campionamento dovrà essere svolto con modalità specifiche (carotaggio dalla superficie del sedimento alla quota più profonda dello strato da dragare e prelievi sezionati).*

Quanto sopra non risulta applicabile al caso in esame in quanto gli interventi che comportano la movimentazione di sedimenti marini sono ubicati all'esterno dell'ambito portuale e, inoltre, il materiale movimentato non verrà scaricato in zone diverse da quelle di movimentazione.

*Tutti i campionamenti dovranno essere effettuati sotto la direzione di un tecnico della struttura preposta all'esecuzione delle analisi, il quale dovrà redigere apposito processo verbale, da allegare alla documentazione tecnica dell'istruttoria, corredato da planimetria dell'area di escavo sulla quale siano evidenziati i punti di campionamento.*

A seguito del processo di condivisione con ARPAL – Dipartimento di Genova (Aprile 2014) si segnala che tale struttura ha dato la sua disponibilità a fornire un tecnico specializzato per presenziare durante le indagini in mare e prelevare una parte dei campioni per le relative contro analisi.

#### **4.1.2 Caratterizzazione dei Materiali di Risulta dell'Escavo**

*Ai sensi del Punto 5 dell'Allegato B2 i materiali da movimentare dovranno essere caratterizzati sotto l'aspetto fisico, chimico e microbiologico mediante i parametri e le modalità di seguito indicati.*

*1) **Caratteristiche fisiche:** descrittiva dell'aspetto macroscopico (colore, odore, eventuale presenza di concrezioni o altri materiali grossolani); analisi granulometrica (scala Wentworth); % umidità; peso specifico.*

*2) **Caratteristiche chimiche:** contenuto in mercurio, cadmio, piombo, arsenico, cromo totale, rame, nichel, zinco, idrocarburi totali, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), policlorobifenili (PCB), pesticidi organoclorurati, sostanza organica totale, azoto totale, fosforo totale, alluminio.*

*Oltre ai componenti sopraindicati per i quali la caratterizzazione chimica dei materiali è resa obbligatoria, la stessa dovrà essere **estesa anche agli altri componenti** elencati al punto 2 dell'allegato A al decreto, **quando se ne possa presumere la presenza nei materiali medesimi**, a causa dell'esistenza di specifiche fonti di emissioni che possono aver contaminato significativamente l'area di escavazione.*

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE</b> <b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b> <b>DEI SEDIMENTI MARINI -</b> <b>AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

Il Punto 2 dell' Allegato A indica i seguenti componenti:

- 1) *sostanze organo-alogenate;*
- 2) *mercurio e suoi composti;*
- 3) *cadmio e suoi composti;*
- 4) *antimonio, arsenico, berillio, cromo, nichel, piombo, rame, selenio, vanadio, zinco e loro composti;*
- 5) *cianuri e fluoruri;*
- 6) *petrolio grezzo ed idrocarburi derivati;*
- 7) *pesticidi e loro isomeri e sottoprodotti diversi da quelli classificati al punto 1);*
- 8) *composti organostannici;*
- 9) *rifiuti ed altre materie fortemente, mediamente e debolmente radioattive come definite dall' Agenzia Internazionale dell' Energia Atomica (AIEA);*
- 10) *microrganismi potenzialmente nocivi.*

Nel caso del Progetto in esame, non si hanno evidenze che lascino presupporre la presenza di specifiche fonti di emissioni che possono aver contaminato significativamente l' area di escavazione. Si noti a tal proposito che la campagna di caratterizzazione ISPRA (si veda il precedente Capitolo 3) ha preso in esame sedimenti marini posizionati nell' area del canale di ingresso al Porto Petroli e distanti più di 2 km dall' area di progetto, evidenziando contaminazione in parte legata al traffico navale, traffico non presente nell' area di installazione delle opere (interdetta alla navigazione).

A seguito del processo di condivisione con ARPAL - Dipartimento di Genova (Aprile 2014) tale struttura ha fornito il suo supporto per la definizione del set analitico e delle relative metodiche di analisi. Il set analitico finale, concordato, è riportato nel dettaglio nel successivo Paragrafo 4.2.3.

*La caratterizzazione chimica dei materiali potrà essere omessa qualora il contenuto in sabbia o in componenti di granulometria superiore a 2 mm superi il 90%.*

**3) Caratteristiche Microbiologiche:** *coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali.*

*Per l' esecuzione delle analisi chimiche si consiglia l' adozione delle metodiche riportate nel quaderno IRSA n. 64. Qualora si utilizzassero metodiche diverse le stesse dovranno essere indicate. Dovranno altresì essere indicati i relativi limiti di rilevabilità della metodica e la percentuale di recupero rispetto a materiali standard certificati. I risultati delle analisi chimiche dovranno sempre essere espressi in termini di contenuto dello specifico componente per peso di sostanza secca (mg/kg s.s.).*

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE</b> <b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b> <b>DEI SEDIMENTI MARINI -</b> <b>AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

*I risultati delle analisi microbiologiche dovranno essere espressi in numero di unità formanti colonia per grammo di sostanza secca (UFC/g s.s.) o numero più probabile per grammo di sostanza secca (MPN/g s.s.).*

A seguito del processo di condivisione con ARPAL – Dipartimento di Genova (Aprile 2014) tale struttura ha fornito il suo supporto per la definizione del set analitico e delle relative metodiche di analisi. Il set analitico condiviso, completo delle relative metodiche analitiche e dei limiti di rilevabilità del metodo è riportato nel dettaglio nel successivo Paragrafo 4.2.3.

*Le analisi per la caratterizzazione dei materiali dovranno essere effettuate dagli Organismi tecnici pubblici competenti (USL o, ove già operative, le Agenzie regionali per l'ambiente) o da Istituti scientifici pubblici specializzati.*

*I risultati delle analisi devono essere riportati su certificati rilasciati dai laboratori e devono essere allegati all'istruttoria in originale.*

*Qualora per il ricoprimento della trincea e la protezione del manufatto venga utilizzato materiale da cava dovrà essere presentata idonea documentazione che ne attesti qualità e la provenienza.*

#### **4.1.3 Caratterizzazione della Zona di Intervento**

*Ai sensi del Punto 4 del Allegato B2 è necessario fornire una descrizione delle comunità fitozoobentoniche esistenti nell'area di intervento, con l'identificazione delle biocenosi più importanti, con particolare riferimento alla eventuale presenza di praterie di fanerogame marine.*

*Detta descrizione dovrà essere corredata da una mappa, in scala 1:10.000 o altra scala opportuna, descrittiva della localizzazione delle suddette biocenosi. La caratterizzazione dell'area dovrà essere altresì corredata, per il tratto del tracciato compreso tra la costa e la batimetrica di 50 metri e comunque per quello compreso entro le tre miglia dalla costa, da riprese filmate effettuate lungo la direttrice del tracciato e nell'area contigua suscettibile di essere interessata direttamente o indirettamente dall'escavo e dalla ricollocazione del materiale da esso risultante.*

*Qualora si preveda di scaricare, anche in parte, il materiale di risulta dell'escavo in altra zona di mare diversa da quella dell'escavo stesso, tale zona dovrà essere individuata e caratterizzata secondo quanto stabilito al punto 5 dell'allegato B/1.*

## **4.2 AGGIORNAMENTO PIANO DI INDAGINE**

Come anticipato nel Capitolo 1 il presente Piano di Indagine è stato predisposto aggiornando la Proposta di Piano contenuta nel Rapporto "Proposta di Piano di Caratterizzazione dei Sedimenti (Doc. No. Doc. No. 12-469-S-008 Rev.0) e presentata nel Marzo 2014 al MATTM nell'ambito del deposito della documentazione integrativa per la procedura di VIA.

In particolare l'aggiornamento si basa sulle risultanze del processo di condivisione instaurato con ARPA Liguria che ha fornito chiarimenti e nuove indicazioni in particolare in merito al set analitico da analizzare e delle relative metodiche di laboratorio.

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE</b> <b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b> <b>DEI SEDIMENTI MARINI -</b> <b>AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

#### 4.2.1 Punti di Prelievo

Con riferimento alle indicazioni di normativa, e alla loro applicazione al caso in esame, come trattato al precedente Paragrafo 4.1, nella Figura 1 allegata è evidenziata l'ubicazione dei punti di prelievo.

Il prelievo di campioni di sedimento è previsto nell'area limitrofa al punto di uscita della TOC compresa tra PK 1.8 e 2.1 e profondità tra 20 m e 29 m (il punto di uscita della TOC è ubicato a circa 185 m dalla diga foranea) in cui si prevede movimentazione di fondale marino (P1, P2, P3 e P4).

Nonostante l'installazione del PLEM e delle ancore del CALM non comportino una movimentazione di fondali, adottando un approccio cautelativo, sono stati previsti ulteriori punti di campionamento:

- in corrispondenza del PLEM ubicato al PK 3.3 a circa 1,750 m dalla diga foranea e ad una profondità di 64 m (P5);
- in corrispondenza dei 6 punti di ancoraggio della boa CALM (punti da P6 a P11) ubicati nell'area circostante il PLEM a profondità comprese tra 58 m e 69 m.

Nella tabella seguente si riportano le coordinate dei punti di campionamento. Si evidenzia che le coordinate sono state aggiornate nell'ambito della verifica di accuratezza della cartografia ai fini della definizione di dettaglio dei punti di campionamento.

**Tabella 4.1: Piano di Indagine - Coordinate Proposte per l'Indagine Ambientale**

Area	Nome Punto	Longitudine (WGS84-UTM32N)	Latitudine (WGS84-UTM32N)	Profondità (m)
Uscita TOC	P1	486,854	4,917,207	~20.0
	P2	486,847	4,917,058	~25.0
	P3	486,796	4,916,913	~29.5
	P4	486,863	4,916,910	~29.5
Boa CALM	P5	486,574	4,915,689	~64.0-65.0
Ormeggi boa CALM	P6	486,750	4,915,866	~59.0
	P7	486,816	4,915,625	~65.0
	P8	486,640	4,915,448	~69.0
	P9	486,398	4,915,512	~69.0
	P10	486,332	4,915,753	~64.0
	P11	486,509	4,915,930	~59.0

L'ubicazione dei punti di campionamenti è riportata nella Figura 1 allegata.

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE</b> <b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b> <b>DEI SEDIMENTI MARINI -</b> <b>AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

Supponendo cautelativamente di assumere la linea di costa coincidente con la Diga Aeroportuale, si evidenzia comunque che la filosofia complessiva del dettato di legge risulta sostanzialmente ottemperata in considerazione del fatto che:

- i primi 1,000 m dalla diga aeroportuale risultano costituiti da circa 200 m in TOC e circa 800 m posati sul fondale (inclusivi del punto di uscita e di raccordo);
- nei suddetti 800 m sono comunque previsti 4 punti di campionamento concentrati nell'area potenzialmente interessata dalla movimentazione del fondale; e
- nel tratto dai 1,000 m a tre miglia dalla diga sono previsti 7 punti di campionamento.

#### 4.2.2 Metodi di Prelievo

Si prevede il prelievo di sedimenti superficiali mediante benna Van Veen di adeguato volume.

#### 4.2.3 Determinazioni Analitiche di Laboratorio

I sedimenti campionati saranno opportunamente conservati a seguito del campionamento e trasportati opportunamente refrigerati presso il laboratorio di analisi. Il laboratorio che effettuerà le determinazioni analitiche di laboratorio è accreditato ACCREDIA .

Nella tabella seguente è riportato il set analitico finale concordato con ARPAL – Dipartimento di Genova - Dipartimento di Genova, nell'ambito del processo di condivisione del Piano (comunicazione via mail del 30 Aprile e dell'8 Maggio - ARPAL, 2014).

**Tabella 4.2: Set Analitico da effettuarsi sui Campioni di Sedimenti Marini prelevati lungo il Tracciato previsto dal Progetto**

Gruppo	Parametri	Metodica	Unità di Misura	Limite di Rilevabilità
<b>Caratteristiche fisiche</b>	Descrittiva aspetto macroscopico (colore, odore, ecc.)	ASTM D4979-08 2008	-	-
	Analisi granulometrica (scala Wentworth)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento Scheda 3	-	0,1
	% umidità	DM 13/09/99 Met. II 2	%	0,1
	Peso specifico <sup>(1)</sup>	Pom 147 Rev.1 2009	g/cm3	0,01
<b>Metalli</b>	Mercurio <sup>(2)</sup>	EPA 7473 2007	mg/kg s.s.	0,0005
	Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	mg/kg s.s.	0,05
	Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	mg/kg s.s.	1
	Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	mg/kg s.s.	1
	Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	mg/kg s.s.	0,5
	Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	mg/kg s.s.	0,5
	Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	mg/kg s.s.	0,5
	Vanadio	EPA 3050B + EPA 6010C	mg/kg s.s.	0,5



## TERMINALE OFF SHORE

### PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI - AGGIORNAMENTO

Gruppo	Parametri	Metodica	Unità di Misura	Limite di Rilevabilità
	Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	mg/kg s.s.	0,5
	Alluminio	EPA 3050B + EPA 6010C	mg/kg s.s.	0,5
	Idrocarburi totali (C10-C40)	ISO 16703 : 2004	µg/kg s.s.	5
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici</b>	Acenaftene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	0,7
	Acenaftilene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	0,7
	Antracene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	5,4
	Benzo(a)antracene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	8
	Benzo(a)pirene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	4
	Benzo(b)fluorantene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	4,8
	Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	6,6
	Benzo(k)fluorantene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	2,4
	Crisene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	11
	Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	7
	Fenantrene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	9
	Fluorantene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	13
	Fluorene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	2,1
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	8,4
	Naftalene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	3,5
	Pirene	EPA 3540C + EPA 3630C + EPA 8310	µg/kg s.s.	16
<b>PCB</b>	PCB 28	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 52	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 77	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 81	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 101	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 118	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 126	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1



## TERMINALE OFF SHORE PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI - AGGIORNAMENTO

Gruppo	Parametri	Metodica	Unità di Misura	Limite di Rilevabilità
	PCB 128	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 138	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 153	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 156	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 169	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	PCB 180	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
	Sommatoria PCB	EPA 3545A + EPA 3660b 7.1 + UNI CEN/TS 16190:2012 C.1.3.3.3.1 + EPA 8082A	µg/kg s.s.	1
<b>Pesticidi Organoclorurati</b>	Aldrin	EPA 3510C + EPA 8081B	µg/kg s.s.	0,03
	Esaclorocicloesano Alfa	EPA 3510C + EPA 8081B	µg/kg s.s.	0,03
	Esaclorocicloesano Beta	EPA 3510C + EPA 8081B	µg/kg s.s.	0,03
	Esaclorocicloesano Gamma (Lindano)	EPA 3510C + EPA 8081B	µg/kg s.s.	0,03
	DDD	EPA 3510C + EPA 8081B	µg/kg s.s.	0,1
	DDE	EPA 3510C + EPA 8081B	µg/kg s.s.	0,2
	DDT	EPA 3510C + EPA 8081B	µg/kg s.s.	0,1
	Dieldrin	EPA 3510C + EPA 8081B	µg/kg s.s.	0,03
	Esaclorobenzene	EPA 3510C + EPA 8081B	µg/kg s.s.	0,05
	Sostanza Organica Totale	IRSA quaderno 64 (metodo 5 )	% s.s.	0,005
<b>Nutrienti</b>	Azoto Totale	DM 13/09/99 Met.14	% s.s.	0,005
	Fosforo Totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg s.s.	1
	Composti organostannici <sup>(1)</sup>	ICRAM App. 2001/2003	µg/kg s.s.	0,6
<b>Caratteristiche microbiologiche</b>	Coliformi totali	IRSA quaderno 64 (metodo in MPN )	MPN/100 g	-
	Coliformi fecali	IRSA quaderno 64 (metodo in MPN )	MPN/100 g	-
	Streptococchi fecali	IRSA quaderno 64 (metodo in MPN )	MPN/100 g	-

**Nota:**

(1): per tali parametri ARPA Liguria – Dipartimento di Genova utilizza metodiche interne;

(2) per tale parametro è stato concordato con ARPA Liguria – Dipartimento di Genova la possibilità di effettuare l'analisi mediante la metodica indicata considerato il relativo limite di rilevabilità del metodo.

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE</b> <b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b> <b>DEI SEDIMENTI MARINI -</b> <b>AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

#### 4.2.4 Caratterizzazione della Zona di Intervento

Per la caratterizzazione della zona di intervento è prevista la realizzazione di riprese filmate mediante ROV (o videocamera trainata) lungo la direttrice, seguendo una rotta sinusoidale, del tratto di rotta posato sul fondo (ovvero tra il punto di uscita della TOC e il PLEM) e delle aree in corrispondenza del punto di arrivo della TOC, del PLEM e degli ancoraggi del CALM.

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE</b> <b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b> <b>DEI SEDIMENTI MARINI -</b> <b>AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

## 5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente documento è stato redatto al fine un aggiornamento tecnico in termini di set analitico e delle relative metodiche per il “Piano di Caratterizzazione dei Sedimenti Marini”, già elaborato nel Febbraio 2014 per l’area oggetto delle attività di costruzione del nuovo terminale Off-Shore di tipo CALM proposto da Porto Petroli di Genova.

La proposta è stata predisposta ai sensi della vigente normativa in materia (DM 24 Gennaio 1996) ed ha portato all’identificazione di No. 11 punti di campionamento nelle zone in cui è prevedibile la movimentazione, anche minima, di sedimento marino. A tal proposito si evidenzia che:

- non sono stati previsti punti di campionamento ed analisi nel tratto di rotta delle condotte da realizzare in TOC, in considerazione del fatto che in tale zona il fondale marino non sarà soggetto a movimentazione; e
- lo schema di campionamento in termini di posizionamento dei punti di prelievo dei sedimenti è da ritenersi idoneo ai fini dell’attività considerando la linea di costa sia coincidente con le aree di banchina del Porto Petroli, sia con la diga aeroportuale.

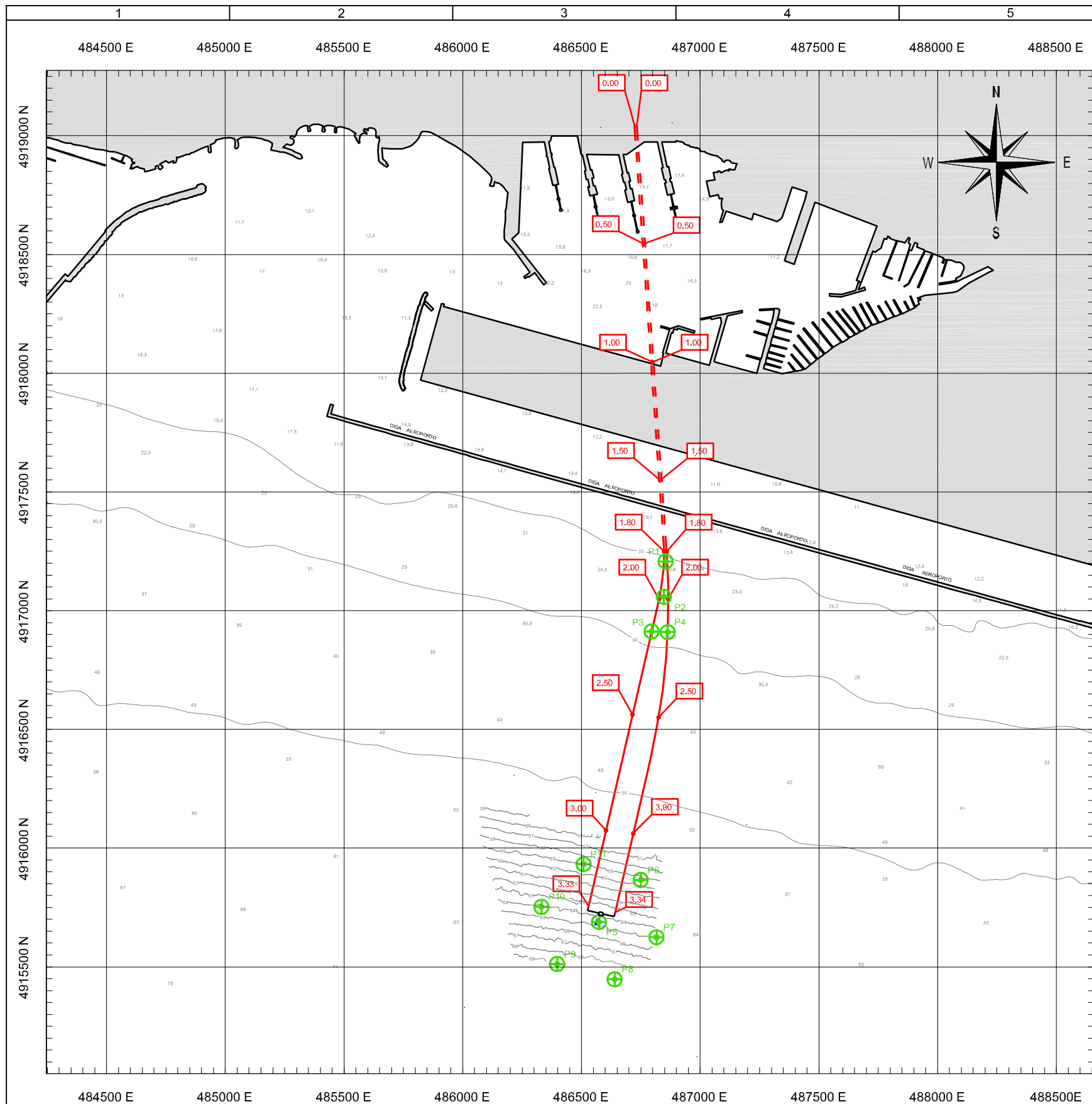
I parametri chimico-fisici e microbiologici oggetto di analisi di laboratorio sono stati definiti con il supporto di ARPA Liguria – Dipartimento di Genova che si è inoltre resa disponibile a presenziare durante le attività di prelievo e a svolgere analisi di controverifica su alcuni campioni.

 <b>Porto Petroli di Genova S.p.A.</b> Doc N° 12-469-ENV-S-008_01	<b>TERMINALE OFF SHORE          PIANO DI CARATTERIZZAZIONE          DEI SEDIMENTI MARINI -          AGGIORNAMENTO</b>	DAPP Ref.:
		12-469-H82
		Rev.:
		1

## RIFERIMENTI

ARPAL, 2012, “Relazione 2012, Monitoraggio Attività di Dragaggio e Refluimento in Cassa di Colmata dei Sedimenti del Porto di Genova - 16/02/2010 – 01/02/2011”

Comunicazione via e-mail di ARPA Liguria – Dipartimento di Genova del 30 Aprile 2014 e dell’8 Maggio 2014



### LEGENDA

- - - TRATTO DI CONDOTTA IN T.O.C. (TRIVELLAZIONE ORIZZ. CONTROLLATA)
- TRATTA DI CONDOTTA POSATA SUL FONDO
- P.K. PUNTO CHILOMETRICO
- ⊕ P1 CAMPIONAMENTO AMBIENTALE
- ⚓ BOA (CARTA NAUTICA I.I.M., 2005)

Coordinate Proposte Indagine Ambientale					
Area	Nome Punto	Easting (m)	Northing (m)	Latitudine	Longitudine
Uscita TOC	P1	486854	4917207	8° 50' 5.6463"	44° 24' 28.9261"
	P2	486847	4917058	8° 50' 5.3244"	44° 24' 24.0946"
	P3	486796	4916913	8° 50' 3.0213"	44° 24' 19.3732"
	P4	486863	4916910	8° 50' 6.0460"	44° 24' 19.2950"
Boa CALM	P5	486574	4915689	8° 49' 53.1096"	44° 23' 39.7070"
Ormeggi Boa CALM	P6	486750	4915866	8° 50' 1.0490"	44° 23' 45.4553"
	P7	486816	4915625	8° 50' 4.0545"	44° 23' 37.6487"
	P8	486640	4915448	8° 49' 56.1153"	44° 23' 31.9005"
	P9	486398	4915512	8° 49' 45.1707"	44° 23' 33.9586"
	P10	486332	4915753	8° 49' 42.1646"	44° 23' 41.7650"
	P11	486509	4915930	8° 49' 50.1489"	44° 23' 47.5135"

### NOTE

1. LA ROTTA FINALE SARA' DEFINITA IN FASE DI INGEGNERIA DI DETTAGLIO.
2. LA DISTANZA TRA BOA E PLEM E' CIRCA 35 m
3. LE ISOBATE FINO A 50 m SONO BASATE SULLA CARTA NAUTICA " PORTO DI GENOVA FOGLIO OVEST" (I.I.M., 2005)
4. LE ISOBATE A PROFONDITA' MAGGIORE DI 50 m SONO STATE FORNITE DA GEOLAB

### RIFERIMENTO

D'APPOLONIA, 2013, "SVILUPPO PROGETTO FEED TERMINALE OFFSHORE TIPO CALM, OFFSHORE PIPELINE, GENERAL ROUTE MAP", DOC. No. 12-469-OFF-D-003, REV.1, 04/01/2013

### SCALA

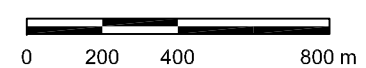


FIGURA 1

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE SEDIMENTI MARINI

### GEODETIC PARAMETERS

Geodetic datum: WGS 84  
 Ellipsoid: WGS84  
 Semi Major Axis: 6 378 137.000  
 Inverse Flattening: 298.25722356

Projection: Transverse Mercator  
 UTM Zone: 32 N  
 Central Meridian: 9° East  
 Latitude of Origin: 0° North

False Easting: 500 000 m  
 False Northing: 0 m  
 Scale Factor at CM: 0.9996

**Porto Petroli di Genova S.p.A.**  
 PORTO PETROLI GENOVA S.p.A.  
 Radice Pontile Alfa Porto Petroli  
 16155 - GENOVA

PROGETTO  
**SVILUPPO PROGETTO NUOVO TERMINALE OFFSHORE TIPO CALM TERMINALE PETROLIFERO DI MULTEDO PORTO PETROLI GENOVA**

TITOLO  
**STUDI AMBIENTALI PER ITER AUTORIZZATIVO**

**D'APPOLONIA**  
 VIA SAN NAZARIO, 15  
 16145 GENOVA, ITALIA  
 TEL. +39 010 362 8148 FAX +39 010 362 1078  
 P. IVA 03476550102 e-mail dappolonia@dappolonia.it  
 www.dappolonia.it

DOC. N.							
12-469-ENV-H82	1	12/05/2014	EMISSIONE FINALE	MRD/ASP	MCO	CSM	PAR
FG	0	10/02/2014	EMISSIONE PER COMMENTI	FRT/MRD/ASP	MCO	CSM	PAR
1 di 1	Rev	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO	SOTTOSCRITTO