

**ALLEGATO G**  
**PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)**  
**(DOC. NO. 14-1300-H12, REV. 0, SETTEMBRE 2016,**  
**PREDISPOSTO DA D'APPOLONIA S.P.A.)**

# Edison S.p.A. Milano, Italia



**Accosto e Deposito Costiero  
di GNL di Oristano**

Proposta di Piano di  
Monitoraggio Ambientale



# Edison S.p.A. Milano, Italia



**Accosto e Deposito Costiero  
di GNL di Oristano**

**Proposta di Piano di  
Monitoraggio Ambientale**

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	A. Giovanetti	L. Volpi	P. Rentocchini	Settembre 2016

## INDICE

	<u>Pagina</u>
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>II</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>II</b>
<b>1   PREMESSA</b>	<b>1</b>
<b>2   GENERALITÀ SUL PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>3</b>
2.1   CRITERI BASE PER IL PIANO DI MONITORAGGIO	3
2.2   OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	3
2.3   FATTORI E COMPONENTI AMBIENTALI	4
<b>3   SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI ED AMBIENTALI</b>	<b>5</b>
3.1   UBICAZIONE DEL PROGETTO	5
3.2   DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
3.2.1   Opere a Terra	6
3.2.2   Opere a Mare	6
3.2.3   Attività di Cantiere Previste	7
3.2.4   Cronoprogramma	7
<b>4   PROPOSTA DI MONITORAGGIO</b>	<b>8</b>
4.1   COMPONENTE ATMOSFERA	8
4.1.1   Parametri Monitorati e Metodologie di Campionamento	8
4.1.2   Punti di Campionamento	9
4.1.3   Articolazione Temporale del Monitoraggio	10
4.1.4   Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio	10
4.2   COMPONENTE AMBIENTE IDRICO	11
4.2.1   Parametri Monitorati e Metodologie di Campionamento	12
4.2.2   Punti di Campionamento	13
4.2.3   Articolazione Temporale del Monitoraggio	13
4.2.4   Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio	14
4.3   RUMORE	14
4.3.1   Parametri Monitorati e Metodologie di Campionamento	15
4.3.2   Punti di Campionamento	15
4.3.3   Articolazione Temporale del Monitoraggio	16
4.3.4   Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio	16
4.4   SUOLO	17
4.4.1   Parametri Monitorati e Metodologie di Campionamento	18
4.4.2   Punti di Campionamento	18
4.4.3   Articolazione Temporale del Monitoraggio	19
4.4.4   Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio	20
<b>5   SISTEMA DI ARCHIVIAZIONE E GESTIONE DEI DATI</b>	<b>21</b>
<b>6   GESTIONE DELLE ANOMALIE</b>	<b>22</b>
<b>7   SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	<b>23</b>

## LISTA DELLE TABELLE

<b><u>Tabella No.</u></b>		<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 4.1:	Parametri Monitorati e Metodi di Misura	9
Tabella 4.2:	Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio - Atmosfera	11
Tabella 4.3:	Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio – Ambiente Idrico	14
Tabella 4.4:	Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio – Rumore	17
Tabella 4.5:	Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio – Suolo	20
Tabella 7.1:	Sintesi del Piano di Monitoraggio Ambientale	23

## LISTA DELLE FIGURE

<b><u>Figura No.</u></b>		<b><u>Pagina</u></b>
Figura 3.1:	Inquadramento del Porto di Oristano e Ubicazione dei Principali Accosti e dell'Area di Intervento	5
Figura 4.1:	Ubicazione Punti di Campionamento di Tipo ATM	10
Figura 4.2:	Ubicazione Punti di Campionamento di Tipo IDR	13
Figura 4.3:	Ubicazione Punti di Campionamento di Tipo NOI	16
Figura 4.4:	Ubicazione Punti di Campionamento di Tipo SUO	19

## RAPPORTO ACCOSTO E DEPOSITO COSTIERO DI ORISTANO PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

### 1 PREMESSA

La Società Edison S.p.A. (Edison) intende realizzare nel Porto di Oristano un Deposito costiero di piccola taglia per la ricezione del GNL tramite navi metaniere, lo stoccaggio in impianto e la successiva distribuzione via terra mediante autocisterne e via mare tramite bettoline.

Il progetto prevede la realizzazione degli interventi infrastrutturali e impiantistici necessari a consentire:

- l'attracco di navi metaniere e bettoline;
- il trasferimento del GNL dalle metaniere ai serbatoi di stoccaggio, attraverso i bracci di carico e le relative linee di collegamento;
- lo stoccaggio del GNL, mediante serbatoi in pressione orizzontali fuori terra;
- la distribuzione del GNL attraverso operazioni di caricamento su bettoline (terminal to ship) e autocisterne (terminal to truck).

A Dicembre 2015 Edison ha presentato il progetto al Comitato Tecnico Regionale (CTR) della Regione Sardegna per richiedere il Nulla Osta di Fattibilità (NOF). A Dicembre 2015 è stata inoltre presentata istanza per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

Sulla base delle osservazioni emerse durante l'incontro con il CTR, ricevute formalmente a Marzo 2016, e dei recenti sviluppi nel mercato del GNL, il progetto è stato aggiornato includendo:

- alcune modifiche sul lay-out impiantistico che riguardano:
  - arretramento della linea di accosto delle navi per aumentare lo spazio disponibile alla navigazione lungo il canale Sud, anche in considerazione del previsto sviluppo del porto;
  - predisposizione del sistema antincendio utilizzando acqua dolce invece che acqua di mare;
  - modifica della viabilità interna e delle uscite di emergenza;
- le modifiche necessarie per accogliere navi metaniere per l'approvvigionamento di GNL con caratteristiche analoghe a quelle delle metaniere attualmente disponibili con capacità di trasporto pari a 27,500 m<sup>3</sup>;
- le attività di dragaggio necessarie ad assicurare una profondità di -11 m s.l.m.m. in corrispondenza della banchina di accosto e consentire l'ormeggio in sicurezza delle navi metaniere di previsto impiego.

Con Lettera Prot. DVA.U.0018578 del 14 Luglio 2016, il MATTM ha provveduto alla comunicazione della richiesta di integrazioni riportate nella nota Prot. 002467/CTVA dell'8 Luglio 2016, vista la necessità di acquisire approfondimenti relativi alla documentazione già prodotta nell'ambito della procedura di VIA in corso.

In particolare il MATTM ha formulato la seguente richiesta: *“Il Piano di monitoraggio ambientale dovrà essere redatto in coerenza con le linee guida ministeriali e dovrà contenere l'elenco delle componenti ambientali da monitorare e, per ciascuna di esse, le informazioni sull'area di monitoraggio, sulla durata e sulla periodicità dei controlli, sulle modalità di esecuzione, sui ricettori, sui risultati attesi e sugli eventuali limiti normativi”.*

Il presente documento costituisce la Proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del progetto relativo all'accosto e deposito costiero di Oristano, proposto dalla Società Edison S.p.A. ed è stato predisposto secondo le “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)” emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Il presente Piano illustra le proposte di monitoraggio finalizzate ad assicurare il controllo sui possibili impatti sull'ambiente derivanti sia dallo svolgimento delle attività di cantiere previste per la realizzazione delle opere in progetto sia dalla fase di esercizio, nonché ad individuare tempestivamente potenziali impatti negativi e consentire di adottare le opportune misure correttive.

La presente proposta di PMA si articola come segue:

- nel Capitolo 2 sono illustrati gli obiettivi e gli elementi generali della proposta di monitoraggio;
- nel Capitolo 3 viene riportata una sintesi dei principali aspetti progettuali ed ambientali considerati;
- nel Capitolo 4 sono riportate le attività di monitoraggio previste;
- nel Capitolo 5 vengono riportati i criteri per i sistemi per l'archiviazione e la gestione dei dati;
- nel Capitolo 6 sono illustrati i principi per la gestione di potenziali anomalie;
- nel Capitolo 7 è riportata la sintesi della proposta del Piano di Monitoraggio.

## **2 GENERALITÀ SUL PIANO DI MONITORAGGIO**

### **2.1 CRITERI BASE PER IL PIANO DI MONITORAGGIO**

La presente proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stata redatta sulla base delle informazioni progettuali e delle valutazioni ambientali effettuate nell'ambito dell'iter di VIA e/o di specifiche considerazioni effettuate appositamente nell'ambito del PMA stesso.

Nello sviluppo concettuale e nella redazione della presente proposta di PMA sono state tenute in considerazione le indicazioni presenti nelle seguenti Linee Guida:

- “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)”, Capitoli 1-5, Rev.1 del 16 Giugno 2014, per gli indirizzi metodologici generali;
- “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)”, Capitolo 6.1, Rev.1 del 16 Giugno 2014, per quanto concerne l'Atmosfera;
- “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)”, Capitolo 6.2, Rev.17 del 13 Giugno 2015, per quanto concerne l'Ambiente Idrico;
- “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)”, Capitolo 6.5, Rev.1 del 30 Dicembre 2014, per quanto concerne il Rumore.

Come indicato nelle stesse Linee Guida, il PMA deve essere considerato come uno strumento “flessibile”, soggetto a possibili modifiche e integrazioni in relazione:

- ai risultati di futuri approfondimenti progettuali;
- al processo di condivisione da parte delle Autorità Competenti;
- ai risultati delle prime indagini di monitoraggio.

### **2.2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO**

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) ha lo scopo di definire le attività di monitoraggio necessarie per individuare le possibili alterazioni indotte sull'ambiente, dovute alla realizzazione delle opere.

In particolare gli obiettivi del monitoraggio ambientale sono:

- verifica dello scenario ambientale di riferimento descritto nello SIA e nella documentazione prodotta nel corso dell'iter di VIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio;
- verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA mediante la rilevazione dei parametri considerati per le componenti ritenute rilevanti per il progetto in esame;
- verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati;
- individuazione di eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmazione delle opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;



- comunicazione degli esiti del monitoraggio alle Autorità preposte ad eventuali controlli e al pubblico.

Sulla base di quanto sopra, il PMA prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi:

- fase ante-operam (AO), prima della fase esecutiva dei lavori: il monitoraggio è volto alla definizione dei parametri di qualità ambientale di “background” utili alla costituzione di un database rappresentativo dello stato “zero” dell’ambiente nell’area che verrà interessata dalle opere in progetto prima della loro realizzazione. La definizione dello stato “zero” consente il successivo confronto con i controlli effettuati in corso d’opera (durante la fase di cantiere) e successivamente;
- fase in corso d’opera (CO), durante la realizzazione delle opere: al fine di analizzare l’evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nella fase precedente e rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione delle opere in progetto saranno condotti monitoraggi dei parametri significativi;
- fase post-operam (PO), dopo il completamento delle attività di cantiere: si prevede la realizzazione del monitoraggio finalizzato al confronto dello stato post-operam con quello antecedente la realizzazione. Inoltre, al fine di verificare la compatibilità ambientale del progetto, durante la fase di esercizio saranno effettuati dei monitoraggi periodici.

In caso di necessità il Piano potrà essere sottoposto a revisioni successive volte alla sua ottimizzazione.

## **2.3 FATTORI E COMPONENTI AMBIENTALI**

Il presente Piano è strutturato in relazione a ciascuna componente/fattore ambientale preso in esame e considerato pertinente in relazione alla tipologia di attività prevista dal progetto.

Le componenti/fattori ambientali trattati nel caso specifico ricalcano pertanto quelle analizzate nell’ambito dello SIA, ovvero:

- Atmosfera (qualità dell’aria);
- Ambiente idrico;
- Rumore;
- Suolo.

Sulla base delle valutazioni condotte nello SIA e nello Studio di Incidenza sui Siti Natura 2000 prossimi all’area del progetto, non si è ritenuto di includere nel monitoraggio la componente Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna).

Nel Piano ciascuna componente/fattore ambientale è analizzato secondo uno schema articolato in:

- finalità del monitoraggio,
- localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio,
- parametri analitici monitorati,
- durata e frequenza del monitoraggio.

La scelta e l’ubicazione finale delle stazioni/punti di monitoraggio è stata definita preliminarmente e potrà essere confermata preliminarmente all’avvio della fase di cantiere.

### 3 SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI ED AMBIENTALI

Di seguito si riporta breve descrizione del progetto, delle attività di cantiere previste per la realizzazione delle opere e una sintesi delle componenti ambientali di interesse.

Per maggiori dettagli si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA (D'Appolonia S.p.A. 2015) e al suo aggiornamento (D'Appolonia S.p.A., 2016).

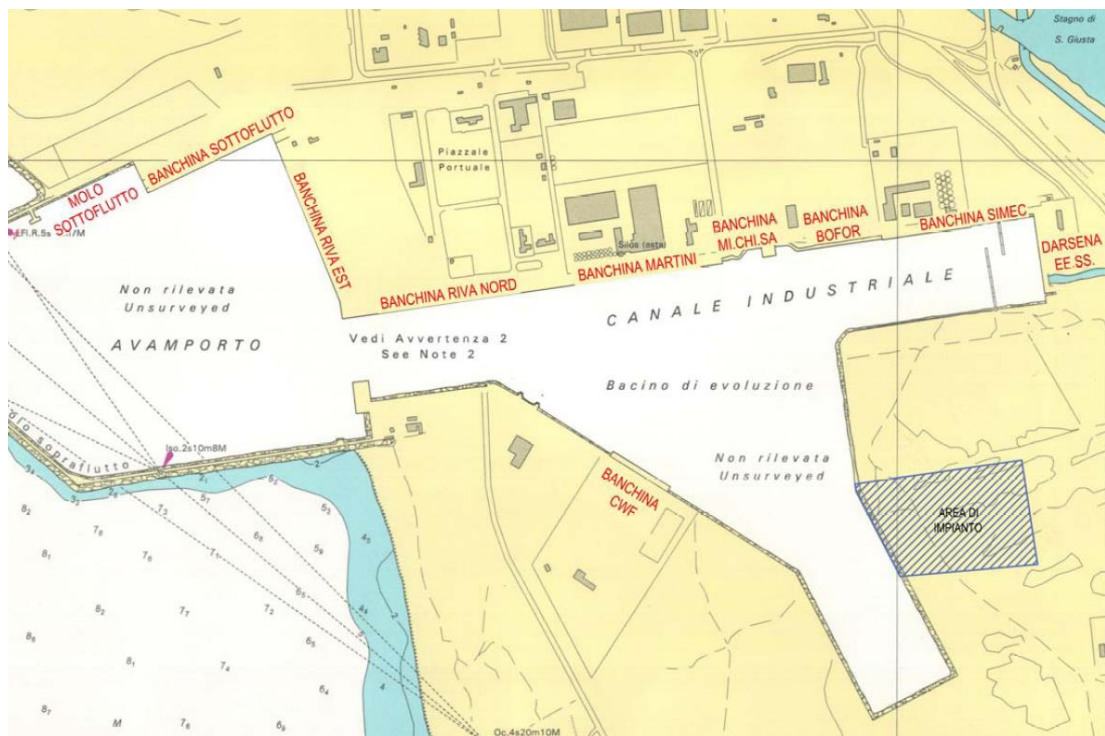
#### 3.1 UBICAZIONE DEL PROGETTO

L'area di progetto ricade nel territorio comunale di Santa Giusta, in Provincia di Oristano, ed è inserita nel corpo centrale dell'Area Industriale gestita dal Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (CIPOR).

I centri abitati più prossimi all'area di intervento sono:

- Oristano, localizzato a circa 3.1 km a Nord-Est;
- Santa Giusta, ubicato a circa 3.5 km ad Est.

L'inquadramento dell'area è riportato nella seguente figura.



**Figura 3.1: Inquadramento del Porto di Oristano e Ubicazione dei Principali Accosti e dell'Area di Intervento**

L'area di progetto ha destinazione d'uso industriale ("Aree destinate per attività produttive" in base alla classificazione effettuata dal Piano Regolatore Territoriale Consortile del CIPOR).

## 3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di realizzazione del deposito costiero per lo stoccaggio e la distribuzione di GNL da realizzarsi nel Porto di Oristano, prevede l'esecuzione di opere edili ed impiantistiche che interessano una superficie a terra di circa 76,000 m<sup>2</sup> e relativa area di accosto per una lunghezza complessiva di circa 290 m.

Nello specifico, si prevede l'installazione e l'esecuzione delle seguenti opere principali:

- a terra:
  - bracci di carico per il trasferimento del GNL e del BOG,
  - linee di collegamento e ricircolo di GNL e BOG,
  - serbatoi criogenici per lo stoccaggio del GNL,
  - sistema di gestione del BOG comprensivo di sistema di emergenza,
  - sistema di distribuzione tramite caricazione su bettoline,
  - sistema di distribuzione tramite caricazione su autocisterne,
  - edifici e strutture;
- a mare:
  - piattaforma per l'accosto delle navi metaniere e delle bettoline.

### 3.2.1 Opere a Terra

Il deposito costiero di GNL in progetto comprenderà le strutture e gli impianti necessari alla ricezione, allo stoccaggio e alla distribuzione del GNL, consistenti in

- sistema di ricezione e trasferimento GNL;
- sistema di stoccaggio GNL;
- sistema di distribuzione GNL;
- sistema di gestione del BOG;
- sistema di alimentazione e distribuzione elettrica;
- sistemi ausiliari;
- sistema di controllo distribuito;
- sistema di emergenza;
- sistema di contabilizzazione;
- opere civili.

### 3.2.2 Opere a Mare

Il progetto prevede la realizzazione di una banchina di accosto che si sviluppa complessivamente per circa 290 m lungo i due allineamenti principali che identificano l'andamento della costa e la messa in opera di:

- una struttura a giorno, parallela alla linea di ormeggio, caratterizzata da un corpo centrale (piattaforma di carico/scarico) e briccole di accosto laterali;
- punti di ormeggio ubicati su terraferma;
- una scogliera di protezione della linea di costa.

La banchina di accosto è composta dai seguenti elementi:

- briccole di accosto (*breasting dolphins*);
- piattaforma di carico/scarico (*unloading platform*);
- briccole di ormeggio (*mooring dolphins*);
- scogliera di protezione.

### 3.2.3 Attività di Cantiere Previste

All'inizio del cantiere si prevede la realizzazione degli scavi di preparazione dell'area a terra. Nelle lavorazioni si utilizzeranno principalmente mezzi di cantiere per la movimentazione terre. Il materiale idoneo proveniente dagli scavi sarà riutilizzato per la realizzazione delle aree di riporto, mentre i materiali di risulta o non riutilizzabili saranno conferiti nelle vicine discariche.

Completata la preparazione dell'area, si provvederà alla realizzazione degli scavi minori necessari per la creazione del piano di posa delle opere di fondazione sia degli edifici che delle opere minori.

Successivamente si procederà alla realizzazione delle opere di fondazione degli edifici in conglomerato cementizio armato e dei pali di fondazione dei serbatoi, mediante trivellazione e getto in opera.

Si procederà quindi al completamento degli edifici con la realizzazione del corpo d'opera in elevazione e i serbatoi. Unitamente a tali lavorazioni su terraferma, si avvieranno le lavorazioni per la battitura dei pali di fondazione delle briccole e della piattaforma costituenti l'opera a mare. Per la battitura dei pali saranno usate gru dotate di martelli vibroinfessori, operanti in parte da pontone e in parte su terraferma.

A valle della messa in opera dei pali, si procederà alla messa in opera della scogliera di protezione dell'attuale linea di costa, per la parte interessata dall'opera a mare.

Il progetto prevede la realizzazione di operazioni di dragaggio che avranno l'obiettivo di approfondire i fondali fino alla quota di progetto, funzionale alle navi di progetto che interesseranno il futuro terminale.

La modalità di dragaggio che si prevede di adottare è mediante draghe meccaniche (es: a benna mordente, cucchiai meccanici o secchie). Il materiale dragato sarà trasportato sulla terraferma e quindi inviato nell'area di destinazione finale.

Unitamente alla realizzazione di un'area di ormeggio sarà necessario riprofilare l'attuale riva di costa al fine di poter costruire la scogliera di protezione.

Per il raccordo tra il piano di banchina ed il fondale antistante l'accosto è inoltre prevista la riprofilatura della sponda.

### 3.2.4 Cronoprogramma

La durata complessiva della fase di cantiere prevede:

- circa 250 giorni per le opere a terra;
- circa 400 giorni per le opere a mare.

## **4 PROPOSTA DI MONITORAGGIO**

### **4.1 COMPONENTE ATMOSFERA**

Il monitoraggio sulla componente Atmosfera è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nell'area potenzialmente interessata dal progetto nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam/esercizio) mediante rilevazioni strumentali dei parametri e inquinanti ritenuti rilevanti rispetto alla tipologia di opera.

Le interazioni tra il progetto e la componente atmosfera possono essere così riassunte:

- fase di cantiere:
  - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi terrestri e marittimi impegnati nelle attività di costruzione,
  - emissioni di polveri in atmosfera da movimenti terra, traffico mezzi e costruzioni,
  - emissioni in atmosfera connesse al traffico indotto;
- fase di esercizio:
  - emissioni di inquinanti dai Motori a Combustione Interna (MCI),
  - emissioni in atmosfera connesse ai traffici marittimi e terrestri indotti.

#### **4.1.1 Parametri Monitorati e Metodologie di Campionamento**

Il monitoraggio della qualità dell'aria sarà svolto attraverso l'utilizzo di centraline di rilevamento dotata di strumentazione per la misurazione di parametri chimici e meteorologici da installare presso il sito.

In particolare si prevede il monitoraggio di:

- parametri chimici:
  - biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>),
  - ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>),
  - monossido di carbonio (CO),
  - polveri fini PM10 e PM2.5,
  - ozono (O<sub>3</sub>);
- parametri meteorologici:
  - velocità del vento,
  - direzione del vento,
  - temperatura,
  - umidità relativa,
  - pressione atmosferica,
  - irraggiamento solare,
  - precipitazioni atmosferiche.

**Tabella 4.1: Parametri Monitorati e Metodi di Misura**

Parametro	Metodologia	Tipo di Misura
Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> )	UNI EN 14612:2012	Media oraria
Ossidi di azoto (NOX)	UNI EN 14211:2012	Media oraria
Monossido di carbonio (CO)	UNI EN 14626:2012	Media oraria
PM10	UNI EN 12341:2014	Media giornaliera
PM2.5	UNI EN 12341:2014	Media giornaliera
Ozono (O <sub>3</sub> )	UNI EN 14625:2012	Media oraria
Velocità del vento	WMO n° 8 2010 Capitolo N° 5	Media oraria
Direzione del vento	WMO n° 8 2010 Capitolo N° 5	Media oraria
Temperatura	WMO - N°8 2008 Capitolo N° 2	Media oraria
Umidità relativa	WMO - N°8 2008 Capitolo N° 4	Media oraria
Pressione atmosferica	WMO n° 8 2010 Capitolo N° 3	Media oraria
Irraggiamento solare	WMO n° 8 2010 Capitolo N° 7	Media oraria
Precipitazioni atmosferiche	WMO n° 8 2010 Capitolo N° 6	Media oraria

#### **4.1.2 Punti di Campionamento**

Per quanto riguarda il monitoraggio della Qualità dell'Aria i punti di campionamento sono stati selezionati tenendo in considerazione:

- la presenza di ricettori sensibili (centri abitati), per valutare l'impatto sulla salute;
- la presenza di aree naturali sensibili, per valutare l'impatto sulla vegetazione e gli ecosistemi;
- la distanza dal perimetro esterno delle aree di cantiere e delle strade di accesso;
- le caratteristiche meteorologiche dell'area e l'orografia.

Nella Figura seguente viene mostrata la proposta di ubicazione delle centraline.



**Figura 4.1: Ubicazione Punti di Campionamento di Tipo ATM**

#### **4.1.3 Articolazione Temporale del Monitoraggio**

L'attività di monitoraggio proposta prevede:

- fase ante operam (AO): No. 1 campagna di misura della durata di una settimana presso ciascun punto individuato;
- fase corso d'opera (CO): No. 1 campagna di misura della durata di una settimana presso ciascun punto individuato con cadenza trimestrale;
- fase post operam (PO): No. 1 campagna di misura della durata di una settimana presso ciascun punto individuato. Durante la fase di esercizio si prevede di effettuare No. 1 campagna di misura della durata di una settimana presso ciascun punto individuato con cadenza annuale.

L'individuazione del periodo di esecuzione delle campagne sarà effettuata tenendo conto delle attività cantieristiche a maggior impatto.

#### **4.1.4 Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio**

Nella seguente tabella si riporta una sintesi dell'attività di monitoraggio della Qualità dell'Aria.

**Tabella 4.2: Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio - Atmosfera**

Componente Ambientale	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza
Atmosfera	ATM_1 ATM_2	<u>Parametri chimici:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</li> <li>• ossidi di azoto (NOX)</li> <li>• monossido di carbonio (CO)</li> <li>• polveri fini PM10 e PM2.5</li> <li>• ozono (O<sub>3</sub>)</li> </ul> <u>Parametri meteorologici:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• velocità del vento</li> <li>• direzione del vento</li> <li>• temperatura</li> <li>• umidità relativa</li> <li>• pressione atmosferica</li> <li>• irraggiamento solare</li> <li>• precipitazioni atmosferiche</li> </ul>	Centralina	AO (No.1 campagna di No.1 settimana)  CO (No.1 campagna di No.1 settimana con cadenza Trimestrale)  PO (No.1 campagna di No.1 settimana)  Esercizio (No.1 campagna di No.1 settimana con cadenza Annuale)

## 4.2 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Il monitoraggio sulla componente Ambiente Idrico è finalizzato ad individuare eventuali malfunzionamenti o eventi accidentali (sversamenti) che dovessero insorgere durante la fase di cantiere.

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere così riassunte:

- fase di cantiere:
  - prelievi idrici per le necessità del cantiere,
  - scarico di effluenti liquidi,
  - modifica del drenaggio superficiale dell'area interessata dall'opera,
  - interazioni con i flussi idrici sotterranei per scavi/fondazioni,
  - alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine durante le attività di dragaggio ed i lavori di realizzazione della scogliera e della banchina,
  - occupazione/limitazione d'uso dello specchio acqueo,
  - potenziali spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati per la costruzione;
- fase di esercizio:
  - prelievi idrici per le necessità operative,
  - scarico di effluenti liquidi,
  - impermeabilizzazione aree superficiali e modifica del drenaggio superficiale,
  - interazioni con i flussi idrici sotterranei per presenza fondazioni,
  - occupazione/limitazione d'uso dello specchio acqueo,
  - potenziale contaminazione delle acque per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali in fase di esercizio.

Sulla base delle carte idrogeologiche dei Comuni di Santa Giusta e di Oristano, l'area di progetto ricade in una "Unità detritico carbonatica quaternaria" in cui le litologie presenti sono principalmente sabbie marine, di spiaggia e dunari, arenarie eoliche e sabbie derivanti dall'arenizzazione dei graniti; panchina tirreniana, travertini, calcari, detriti di falda.



Nell'area di progetto e nelle immediate vicinanze non sono presenti né pozzi né sorgenti.

La sorgente più vicina dista rispettivamente circa 3 km in direzione Sud-Ovest dall'area di progetto.

Le indagini geognostiche condotte nell'area hanno mostrato che la profondità delle acque sotterranee risulta compresa tra 2 m e 3 m (D'Appolonia S.p.A., 2015).

Data l'ubicazione dell'area, la morfologia locale e le litologie interessate, si può presumere che le acque sotterranee presenti siano sostanzialmente legate all'intrusione di acque marine o salmastre.

#### **4.2.1 Parametri Monitorati e Metodologie di Campionamento**

In relazione alla tipologia di opera in progetto e delle caratteristiche dell'area dove si prevede di realizzare l'intervento, saranno condotti monitoraggi sulla qualità delle acque sotterranee, da effettuarsi su piezometri da realizzare ad hoc.

Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno tecniche analitiche standard (ad esempio secondo le procedure indicate da APAT CNR IRSA, EPA). Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato.

La metodica prevede una serie di analisi in situ riguardanti i seguenti parametri chimico-fisici:

- livello piezometrico;
- temperatura;
- pH;
- conducibilità;
- ossigeno disciolto.

L'effettuazione delle analisi chimiche di laboratorio sui campioni prelevati in situ riguarderà i seguenti parametri/analiti:

- Arsenico (As);
- Cadmio (Cd);
- Cobalto (Co);
- Nichel (Ni);
- Piombo (Pb);
- Rame (Cu);
- Zinco (Zn);
- Mercurio (Hg);
- Cromo totale (Cr tot);
- Cromo esavalente (Cr VI);
- Idrocarburi totali (espressi come n-esano).

Il laboratorio incaricato per le analisi opererà con i criteri di "buona pratica di laboratorio", specificando i criteri stabiliti e documentando le modalità utilizzate per l'assicurazione della

qualità del dato. Le analisi saranno preferibilmente svolte presso laboratori certificati e accreditati ACCREDIA.

#### 4.2.2 Punti di Campionamento

Per il monitoraggio della componente Ambiente Idrico si prevede di realizzare un piezometro ad hoc, ubicato tenendo conto di:

- condizioni al contorno degli acquiferi;
- presenza di sorgenti puntuali/diffuse di interferenza o di potenziale alterazione dello stato degli acquiferi (es. scarichi, serbatoi, vasche, depositi, etc.).

Nella Figura seguente viene mostrata la proposta di ubicazione del piezometro.



**Figura 4.2: Ubicazione Punti di Campionamento di Tipo IDR**

#### 4.2.3 Articolazione Temporale del Monitoraggio

L'attività di monitoraggio proposta prevede:

- fase ante operam (AO): No. 2 campagne di misura da realizzarsi almeno 6 mesi prima dall'avvio del cantiere;
- fase corso d'opera (CO): No. 1 campagna di misura con cadenza trimestrale;
- fase post operam (PO): No. 1 campagna di misura. Durante la fase di esercizio si prevede di effettuare No. 1 campagna di misura con cadenza semestrale.

Si evidenzia che nel mese di Agosto 2016 è stata effettuata una prima campagna di indagine su terreni e falda. Tali dati verranno presi come riferimento per la fase Ante Operam.

#### 4.2.4 Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio

Nella seguente tabella si riporta una sintesi dell'attività di monitoraggio dell'Ambiente Idrico.

**Tabella 4.3: Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio – Ambiente Idrico**

Componente Ambientale	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza
Ambiente Idrico	IDR_1	<u>Parametri chimico-fisici:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• livello piezometrico;</li> <li>• temperatura;</li> <li>• pH;</li> <li>• conducibilità;</li> <li>• ossigeno disciolto.</li> </ul>	Prelievo da Piezometro	AO <sup>(1)</sup> (No.2 campagne almeno 6 Mesi prima del cantiere)
		<u>Parametri/Analiti:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsenico (As);</li> <li>• Cadmio (Cd);</li> <li>• Cobalto (Co);</li> <li>• Nichel (Ni);</li> <li>• Piombo (Pb);</li> <li>• Rame (Cu);</li> <li>• Zinco (Zn);</li> <li>• Mercurio (Hg);</li> <li>• Cromo totale (Cr tot);</li> <li>• Cromo esavalente (Cr VI);</li> <li>• Idrocarburi totali (espressi come n-esano)</li> </ul>		CO (No.1 campagna con cadenza Trimestrale)
		<u>Parametri chimico-fisici:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• livello piezometrico;</li> <li>• temperatura;</li> <li>• pH;</li> <li>• conducibilità;</li> <li>• ossigeno disciolto.</li> </ul>		PO (No.1 campagna)
		<u>Parametri/Analiti<sup>(2)</sup>:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idrocarburi totali (espressi come n-esano)</li> </ul>		Esercizio (No.1 campagna cadenza Semestrale)

Note:

- (1) Per la fase AO verranno presi come riferimento i risultati della campagna di indagine effettuata su terreni e falda nel mese di Agosto 2016.
- (2) I parametri/analiti sono stati selezionati sulla base della tipologia di attività svolta nell'impianto in progetto (Deposito costiero di GNL).

### 4.3 RUMORE

Il monitoraggio del clima acustico è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie potenzialmente interessate dal progetto nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam/esercizio) mediante rilevazioni strumentali.

Le interazioni tra il progetto e la componente clima acustico possono essere così riassunte:

- fase di cantiere:
  - emissioni sonore da mezzi e macchinari,
  - emissioni sonore da traffico terrestre e marittimo;
- fase di esercizio:
  - emissioni sonore da macchinari degli impianti,
  - emissioni sonore connesse al traffico indotto (terrestre e marittimo).

Sulla base del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Santa Giusta, l'area di progetto risulta ricadere in classe VI "Area esclusivamente industriale".

Per la componente Rumore costituiscono elementi di sensibilità i seguenti recettori:

- case isolate, nuclei abitativi e aree urbane continue e discontinue (recettori antropici);
- aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (recettori naturali).

I principali recettori antropici risultano ubicati in Zona III e IV a una distanza minima dall'area di progetto di circa 0.8 km e 1 km rispettivamente, mentre in corrispondenza dei nuclei abitativi si stimano livelli di emissioni sonore molto bassi.

#### **4.3.1 Parametri Monitorati e Metodologie di Campionamento**

Il monitoraggio del rumore sarà svolto da tecnico competente in acustica attraverso l'utilizzo di apposita strumentazione conforme agli standard EN-CEI.

In particolare, si prevede la misurazione il rumore ambientale esterno, espresso in livello equivalente continuo (Leq in dB(A)), diurno e notturno, tramite misure ad integrazione continua nell'arco di 24 h e/o rilevamenti spot di breve periodo con tecnica di campionamento. Per la verifica dei limiti di emissione si potrà procedere con misure puntuali e/o programmi di calcolo in linea con al DM 31 Gennaio 2005.

Le misurazioni del rumore saranno effettuate in corrispondenza dei periodi caratterizzati dalle maggiori emissioni acustiche, ovvero delle lavorazioni maggiormente impattanti in fase di cantiere e delle condizioni di esercizio dell'impianto più gravose, tenendo conto del rumore emesso dal traffico marittimo e terrestre associato.

L'indagine fonometrica sarà condotta con modalità e tecniche conformi alla vigente normativa (DPCM 1 Marzo 1991 e DM 16 Marzo 1998).

#### **4.3.2 Punti di Campionamento**

In relazione all'ubicazione dell'area di progetto, alla distanza dai principali recettori antropici e naturali ed ai livelli stimati delle emissioni sonore, sono stati individuati i recettori potenzialmente interessati dall'emissione di rumore sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio dell'opera.

Nella Figura seguente viene mostrata la proposta di ubicazione dei punti di indagine.



**Figura 4.3: Ubicazione Punti di Campionamento di Tipo NOI**

#### **4.3.3 Articolazione Temporale del Monitoraggio**

L'attività di monitoraggio proposta prevede:

- fase ante operam (AO): No. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) per la determinazione del clima acustico presente nell'area;
- fase corso d'opera (CO): No. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) con cadenza trimestrale nel corso delle attività di cantiere;
- fase post operam (PO): No. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) con cadenza annuale durante la fase di esercizio dell'impianto.

#### **4.3.4 Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio**

Nella seguente tabella si riporta una sintesi dell'attività di monitoraggio della componente Rumore.

**Tabella 4.4: Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio – Rumore**

Componente Ambientale	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza
Rumore	NOI_1 NOI_2 NOI_3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clima acustico Leq in dB(A), diurno/notturno</li> </ul>	Fonometro	<p>AO (No.1 campagna)</p> <p>CO (No.1 campagna con cadenza Trimestrale)</p> <p>Esercizio (No.1 campagna con cadenza Annuale)</p>

#### 4.4 SUOLO

Il monitoraggio sulla componente Suolo è finalizzato a confermare l' idoneità dei terreni al riutilizzo in fase di costruzione dell' opera e ad individuare fenomeni di contaminazione accidentali (sversamenti) occorsi durante la fase di esercizio del deposito costiero, ai fini del futuro ripristino delle condizioni originali dell' area una volta terminata la vita utile dell' impianto e le relative attività di dismissione.

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere così riassunte:

- fase di cantiere:
  - utilizzo di materie prime e gestione terre e rocce da scavo,
  - produzione di rifiuti,
  - occupazione/limitazioni d'uso di suolo,
  - occupazione/limitazione di utilizzo dello specchio acqueo,
  - potenziale spillamenti/spandimenti dai mezzi utilizzati per la costruzione;
- fase di esercizio:
  - consumi di materie prime e produzione di rifiuti,
  - potenziale contaminazione del suolo per effetto di spillamenti/spandimenti in fase di esercizio,
  - occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza degli impianti,
  - limitazioni dello specchio acqueo per l'esercizio degli accosti.

Sulla base della carta geomorfologica dei Comuni di Santa Giusta ed Oristano, l' area di progetto interessa a livello di substrato rocce prevalentemente arenitiche (sabbie) su cui poggiano materiali di deposito eolico.

A Sud e ad Est si evidenzia la presenza di forme di origine antropica che caratterizzano gran parte dell' area portuale. Si stima che tali elementi risultano ubicati a distanze di circa 200 m dall' area in esame.

Gran parte dell' area di progetto, interna al Porto di Oristano, interessa seminativi in aree non irrigue, inoltre si evidenzia che il tratto di scogliera, dove saranno realizzate le opere a mare

è classificato come “cantiere”. I sopralluoghi in sito hanno tuttavia evidenziato un’area prevalentemente incolta.

L’area non è mai stata sede di attività industriali né vi risultano presenti potenziali sorgenti di contaminazione (es: strutture o sottoservizi). Si segnala unicamente la presenza della rete fognaria consortile ubicata oltre la viabilità esistente presente ad Est dell’area di impianto.

Pertanto, non sono al momento individuabili o presumibili fonti di contaminazione on-site.

#### **4.4.1 Parametri Monitorati e Metodologie di Campionamento**

Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute (es: EPA, ISO, IRSA).

Su tutti i campioni di terreno prelevati è prevista la ricerca dei seguenti analiti, in linea con la vigente normativa (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e D.M. 161/2012)<sup>1</sup>:

- Arsenico (As);
- Cadmio (Cd);
- Cobalto (Co);
- Nichel (Ni);
- Piombo (Pb);
- Rame (Cu);
- Zinco (Zn);
- Mercurio (Hg);
- Cromo totale (Cr tot);
- Cromo esavalente (Cr VI);
- Amianto totale;
- Idrocarburi pesanti (C>12).

Sugli eventuali materiali di riporto sarà valutata la percentuale in peso degli elementi di origine antropica e potranno essere effettuati test di cessione secondo le metodiche previste dal D.M. 5 Febbraio 1998.<sup>2</sup>

Il laboratorio incaricato per le analisi opererà con i criteri di “buona pratica di laboratorio”, specificando i criteri stabiliti e documentando le modalità utilizzate per l’assicurazione della qualità del dato. Le analisi saranno preferibilmente svolte presso laboratori certificati e accreditati ACCREDIA.

#### **4.4.2 Punti di Campionamento**

In considerazione dell’estensione dell’area a terra dell’impianto (pari a 76,000 m<sup>2</sup>) sono stati previsti No. 21 punti di indagine, in linea col criterio esemplificativo indicato in Allegato 2 al D.M. 161/2012.

---

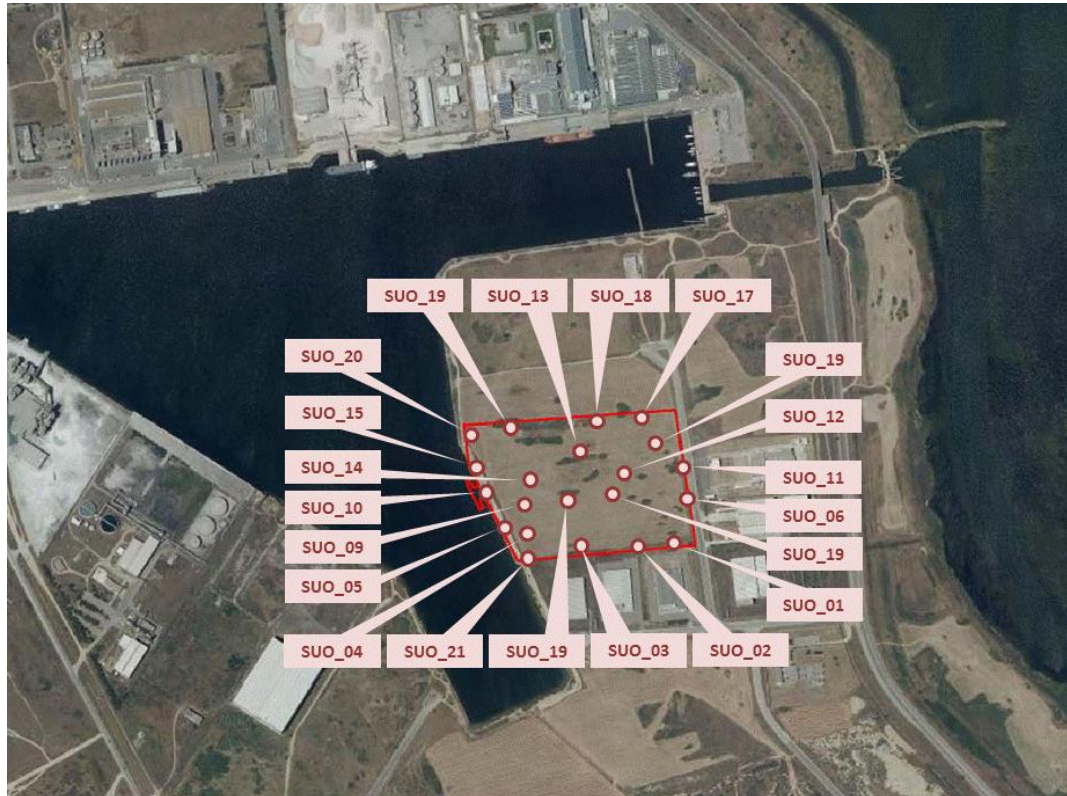
<sup>1</sup> Non è prevista la ricerca di BTEX e IPA in quanto non risultano presenti nel raggio di 20 m dalle aree in esame infrastrutture viarie di grande comunicazione o insediamenti che possano aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

<sup>2</sup> Si prevede preliminarmente la ricerca delle stesse sostanze inorganiche ricercate nei campioni di suolo.



L'ubicazione dei punti è stata definita a partire da una griglia di campionamento disposta sull'intero sito considerando il modello concettuale preliminare delle aree e le aree dove si prevede la realizzazione di fondazioni (campionamento ragionato) e con il metodo a maglia nelle restanti aree (ubicazione sistematica casuale).

Nella Figura seguente viene mostrata la proposta di ubicazione dei punti di indagine.



**Figura 4.4: Ubicazione Punti di Campionamento di Tipo SUO**

In generale, si prevede il prelievo dei seguenti campioni:

- campione 1: rappresentativo dello strato 0-1 m dal p.c.;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per gli scavi con profondità inferiore a 2 m, i campioni da prelevare sono due (uno per ciascun metro di profondità).

#### **4.4.3 Articolazione Temporale del Monitoraggio**

L'attività di monitoraggio proposta prevede:

- fase ante operam (AO): No. 1 campagna di campionamento ed analisi da effettuarsi nell'ambito della predisposizione del Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo; tale campagna, effettuata in accordo alle modalità sopra descritte, ha avuto luogo nel mese di Agosto 2016. Si segnala che, su richiesta dell'ARPA Sardegna, è stato inoltre previsto il prelievo di tutti i campioni di top-soil e la ricerca del parametro IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) su un terzo di essi;



- fase post operam (PO): No. 1 campagna di campionamento ed analisi da realizzarsi ai fini del futuro ripristino delle condizioni iniziali del sito, una volta terminata la vita utile dell'impianto e le relative attività di dismissione.

#### 4.4.4 Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio

Nella seguente tabella si riporta una sintesi dell'attività di monitoraggio dell'ambiente Suolo.

**Tabella 4.5: Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio – Suolo**

Componente Ambientale	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza	
Suolo	SUO_01	<u>Parametri/Analiti – Campioni di suolo:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsenico (As);</li> <li>• Cadmio (Cd);</li> <li>• Cobalto (Co);</li> <li>• Nichel (Ni);</li> <li>• Piombo (Pb);</li> <li>• Rame (Cu);</li> <li>• Zinco (Zn);</li> <li>• Mercurio (Hg);</li> <li>• Cromo totale (Cr tot);</li> <li>• Cromo esavalente (Cr VI);</li> <li>• Amianto totale;</li> <li>• Idrocarburi pesanti (C&gt;12)</li> </ul>	Campioni di suolo: prelievo mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) o con sondaggi a carotaggio	AO (No. 1 campagna per Piano di Utilizzo terre e rocce da scavo) <sup>(1)</sup>	
	SUO_02				
	SUO_03				
	SUO_04				
	SUO_05				
	SUO_06				
	SUO_07				
	SUO_08				
	SUO_09				
	SUO_10				
	SUO_11	<u>Parametri/Analiti – Campioni di top-soil (1/3 dei punti di indagine):</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idrocarburi policiclici Aromatici (IPA).</li> </ul>		Post-esercizio (No. 1 campagna dopo il decommissioning) <sup>(3)</sup>	
	SUO_12				
	SUO_13				
	SUO_14	<u>Parametri/Analiti – Campioni di suolo<sup>(2)</sup>:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idrocarburi pesanti (C&gt;12)</li> </ul>			
	SUO_15				
	SUO_16				
	SUO_17				
	SUO_18				<u>Parametri/Analiti – Campioni di top-soil (1/3 dei punti di indagine):</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idrocarburi policiclici Aromatici (IPA).</li> </ul>
	SUO_19				
	SUO_20				
	SUO_21				

Note:

- (1) Per la fase AO verranno presi come riferimento i risultati della campagna di indagine effettuata sui terreni e la falda nel mese di Agosto 2016.
- (2) I parametri/analiti sono stati selezionati sulla base della tipologia di attività svolta nell'impianto in progetto (Deposito costiero di GNL).
- (3) Numero ed ubicazione dei punti di indagine, campioni da prelevare e parametri da analizzare per la campagna post-esercizio, andranno definiti successivamente, in accordo con le Autorità di controllo, sulla base del modello concettuale definitivo e della futura storia produttiva del sito.

## 5 SISTEMA DI ARCHIVIAZIONE E GESTIONE DEI DATI

Nella fase di attuazione del PMA sarà previsto lo sviluppo di procedure dedicate a:

- controllo e validazione dei dati;
- archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- esecuzione di analisi spaziali e temporali;
- predisposizione di rappresentazioni tematiche;
- informazione sui risultati delle attività di monitoraggio mediante relazioni tecniche.

I dati saranno validati ed archiviati con tutte le informazioni necessarie (metadati) alla completa riconoscibilità del dato e alla ripetibilità della misura. Ogni dato sarà georeferenziato in scala adeguata e organizzato in un apposito “geodatabase” (GIS).

Saranno inoltre previste procedure per il controllo e la validazione dei dati.

Periodicamente, secondo le frequenze che saranno indicate dalle Autorità Competenti, saranno predisposte apposite relazioni di sintesi sui risultati dei monitoraggi effettuati e delle eventuali misure tecniche e gestionali adottate, o previste, in caso di anomalie.

Al fine di garantire l’acquisizione, la validazione, l’archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione e l’elaborazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del PMA verrà implementato un sistema che gestisca i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali.

## **6 GESTIONE DELLE ANOMALIE**

In presenza di potenziali “anomalie” evidenziate dal PMA nelle diverse fasi di esecuzione (AO, CO, PO) saranno definite le specifiche procedure operative per accertare la relazione tra l’effetto riscontrato (valore anomalo) e la causa (determinanti e relative pressioni ambientali) e, successivamente, intraprendere eventuali azioni correttive se necessarie.

Nel caso in cui le attività di accertamento evidenzino una risoluzione dell’anomalia rilevata, si procederà a riportare gli esiti di tali verifiche e le motivazioni per cui la condizione anomala rilevata non risulta imputabile alle attività di cantiere in progetto.

Nel caso in cui le verifiche evidenziassero che l'anomalia persiste ed è imputabile alle attività in progetto, per la sua risoluzione si procederà all’individuazione delle indicazioni operative di seconda fase consistenti in:

- comunicazione dei dati e delle valutazioni effettuate agli Organi di controllo;
- attivazione di misure correttive per la mitigazione degli impatti ambientali imprevisti (o di entità superiore a quella attesa) in accordo con gli Organo di controllo;
- programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni in accordo con gli Organi di controllo.

## 7 SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nella seguente tabella è riportata una sintesi della proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale, nella quale sono indicati, in particolare:

- le componenti ambientali interessate;
- i punti di campionamento proposti per ciascuna componente ambientale;
- i parametri proposti per ciascuna componente ambientale;
- le modalità di campionamento;
- la frequenza del monitoraggio.

**Tabella 7.1: Sintesi del Piano di Monitoraggio Ambientale**

Componente Ambientale	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza
Atmosfera	ATM_1	<u>Parametri chimici:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</li> <li>• ossidi di azoto (NO<sub>X</sub>)</li> <li>• monossido di carbonio (CO)</li> <li>• polveri fini PM10 e PM2.5</li> <li>• ozono (O<sub>3</sub>)</li> </ul>	Centralina	AO (No.1 campagna di No.1 settimana)
	ATM_2	<u>Parametri meteorologici:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• velocità del vento</li> <li>• direzione del vento</li> <li>• temperatura</li> <li>• umidità relativa</li> <li>• pressione atmosferica</li> <li>• irraggiamento solare</li> <li>• precipitazioni atmosferiche</li> </ul>		CO (No.1 campagna di No.1 settimana con cadenza Trimestrale)
Ambiente Idrico	IDR_1	<u>Parametri chimico-fisici:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• livello piezometrico;</li> <li>• temperatura;</li> <li>• pH;</li> <li>• conducibilità;</li> <li>• ossigeno disciolto.</li> </ul>	Prelievo da Piezometro	PO (No.1 campagna di No.1 settimana)
		<u>Parametri/Analiti:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsenico (As);</li> <li>• Cadmio (Cd);</li> <li>• Cobalto (Co);</li> <li>• Nichel (Ni);</li> <li>• Piombo (Pb);</li> <li>• Rame (Cu);</li> <li>• Zinco (Zn);</li> <li>• Mercurio (Hg);</li> <li>• Cromo totale (Cr tot);</li> <li>• Cromo esavalente (Cr VI);</li> <li>• Idrocarburi totali (espressi come n-esano)</li> </ul>		AO <sup>(1)</sup> (No.2 campagne almeno 6 Mesi prima del cantiere)
		<u>Parametri chimico-fisici:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• livello piezometrico;</li> <li>• temperatura;</li> </ul>		CO (No.1 campagna con cadenza Trimestrale)
		<u>Parametri chimico-fisici:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• livello piezometrico;</li> <li>• temperatura;</li> </ul>		PO (No.1 campagna)

Componente Ambientale	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza
		<ul style="list-style-type: none"> <li>pH;</li> <li>conducibilità;</li> <li>ossigeno disciolto.</li> </ul> <u>Parametri/Analiti<sup>(2)</sup>:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Idrocarburi totali (espressi come n-esano)</li> </ul>		Esercizio (No.1 campagna cadenza Semestrale)
Rumore	NOI_1 NOI_2 NOI_3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clima acustico Leq in dB(A), diurno/notturno</li> </ul>	Fonometro	AO (No.1 campagna) CO (No.1 campagna con cadenza Trimestrale) Esercizio (No.1 campagna con cadenza Annuale)
Suolo	SUO_01	<u>Parametri/Analiti – Campioni di suolo:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arsenico (As);</li> <li>Cadmio (Cd);</li> <li>Cobalto (Co);</li> <li>Nichel (Ni);</li> <li>Piombo (Pb);</li> <li>Rame (Cu);</li> <li>Zinco (Zn);</li> <li>Mercurio (Hg);</li> <li>Cromo totale (Cr tot);</li> <li>Cromo esavalente (Cr VI);</li> <li>Amianto totale;</li> <li>Idrocarburi pesanti (C&gt;12)</li> </ul>	Campioni di suolo: prelievo mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) o con sondaggi a carotaggio	AO (No. 1 campagna per Piano di Utilizzo terre e rocce da scavo) <sup>(1)</sup>
	SUO_02			
	SUO_03			
	SUO_04			
	SUO_05			
	SUO_06			
	SUO_07			
	SUO_08			
	SUO_09			
	SUO_10			
	SUO_11	<u>Parametri/Analiti – Campioni di top-soil (1/3 dei punti di indagine):</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Idrocarburi policiclici Aromatici (IPA).</li> </ul>	Post-esercizio (No. 1 campagna dopo il decommissioning) <sup>(3)</sup>	
	SUO_12	<u>Parametri/Analiti – Campioni di suolo<sup>(2)</sup>:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Idrocarburi pesanti (C&gt;12)</li> </ul>		
	SUO_13			
	SUO_14			
SUO_15	<u>Parametri/Analiti – Campioni di top-soil (1/3 dei punti di indagine):</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Idrocarburi policiclici Aromatici (IPA).</li> </ul>			
SUO_16				
SUO_17				
SUO_18				
SUO_19				
SUO_20				
SUO_21				

Note:

- (1) Per la fase AO verranno presi come riferimento i risultati della campagna di indagine effettuata su terreni e falda nel mese di Agosto 2016.
- (2) I parametri/analiti sono stati selezionati sulla base della tipologia di attività svolta nell'impianto in progetto (Deposito costiero di GNL).
- (3) Numero ed ubicazione dei punti di indagine, campioni da prelevare e parametri da analizzare per la campagna post-esercizio, andranno definiti successivamente, in accordo con le Autorità di controllo, sulla base del modello concettuale definitivo e della futura storia produttiva del sito.

## RIFERIMENTI

D'Appolonia S.p.A., 2016, “Accosto e Deposito Costiero di GNL nel Porto di Oristano, Integrazione allo Studio di Impatto Ambientale” (Doc. No. 14-1300-H10, rev.0 Settembre 2016).

D'Appolonia S.p.A., 2015: “Accosto e Deposito Costiero di GNL nel Porto di Oristano”, Studio di Impatto Ambientale: Quadro di Riferimento Programmatico (Doc. No. 14-1300-H1, Rev 1, Novembre 2015); Quadro di Riferimento Progettuale (Doc. No. 14-1300-H2, Rev 0, Ottobre 2015); Quadro di Riferimento Ambientale (Doc. No. 14-1300-H3, Rev 0, Ottobre 2015) e Sintesi Non tecnica (Doc. No. 14-1300-H4, Rev.1, Novembre 2015).