

# **IVI Petrolifera S.p.A. Santa Giusta (OR), Italia**

## **Impianto di Stoccaggio, Rigassificazione e Distribuzione GNL nel Porto di Oristano-Santa Giusta**

**Piano Preliminare di utilizzo in Sito delle Terre e  
Rocce da Scavo escluse dalla Disciplina dei Rifiuti**

**Doc. No. P0012790-5-H2 Rev. 0 – Agosto 2019**

Rev.	0
Descrizione	Emissione per Enti
Preparato da	P. Trabucchi, C. Valentini
Controllato da	A. Puppo
Approvato da	M. Compagnino
Data	Agosto 2019

**Impianto di Stoccaggio, Rigassificazione e Distribuzione GNL  
nel Porto di Oristano-Santa Giusta**

**Piano Preliminare di utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da  
Scavo escluse dalla Disciplina dei Rifiuti**



Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Emissione per Enti	P. Trabucchi, C. Valentini	A. Puppo	M. Compagnino	Agosto 2019

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE</b>	<b>2</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>2 DESCRIZIONE DELLE OPERE E DELLE MODALITA' DI SCAVO</b>	<b>5</b>
2.1 AREA STOCCAGGIO GNL	6
2.2 AREA VAPORIZZAZIONE	7
2.3 AREA UTILITIES	7
2.4 AREA CARICO TRUCK	7
2.5 AREA CABINA ELETTRICA E ZONA SERBATOIO IMPIANTO ANTICENDIO	7
2.6 AREA TORCIA	7
<b>3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO</b>	<b>9</b>
3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	9
3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	10
3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	10
3.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	11
3.4.1 Acque Superficiali	11
3.4.2 Acque Sottorranee	12
3.4.3 Area Costiera	13
3.5 USO DEL SUOLO	13
3.6 DESTINAZIONE URBANISTICA DELLE AREE DI INTERESSE	15
3.7 RICOGNIZIONE DEI SITI A POTENZIALE RISCHIO DI INQUINAMENTO	15
<b>4 QUANTIFICAZIONE VOLUMETRICA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>17</b>
<b>5 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>19</b>
5.1 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE	19
5.2 MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE	20
5.3 PARAMENTRI DA DETERMINARE	21
<b>6 MODALITÀ DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>23</b>
<b>REFERENZE</b>	<b>24</b>

## **LISTA DELLE TABELLE**

Tabella 4.1:	Quantificazione Preliminare Volumetrica Totale e Numero di Pali	17
Tabella 4.2:	Caratteristiche Preliminare Pali	17
Tabella 4.3:	Stima Preliminare Volumi di Terre e Rocce da Scavo Movimentate	18
Tabella 5.1:	Identificazione del Numero di Campioni e della relativa Profondità di Scavo	20
Tabella 5.2:	Set Analitico Proposto	21

## **LISTA DELLE FIGURE**

Figura 2.a:	Dettaglio Area di Intervento	6
Figura 3.a:	Inquadramento Geografico dell'Area di Progetto	9
Figura 3.b:	Comune di Santa Giusta, Geologica Tecnica [2]	11
Figura 3.c:	Fenomeni di Erosione / Avanzamento della Costa	13
Figura 3.d:	Uso del Suolo	14
Figura 3.e:	Destinazione Urbanistica dell'Area di Progetto	15
Figura 3.f:	Ubicazione Indagini - Relazione Geologica e Geotecnica [3]	16
Figura 5.a:	Schema di Indagine con relative Tipologie di Prelievo	20

## **LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE**

Figura 2.1	Inquadramento Generale dell'Area di Progetto nel Porto di Oristano
Figura 3.1	Carta Geomorfologica

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>ARPA</b>	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
<b>ARPAS</b>	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Sardegna
<b>CSC</b>	Concentrazioni Soglia di Contaminazione
<b>CIPOR</b>	Consorzio Industriale Provinciale Oristanese
<b>DPR</b>	Decreto del presidente della Repubblica
<b>DTM</b>	Digital Terrain Model
<b>GNL</b>	Gas Naturale Liquefatto
<b>VIA</b>	Valutazione Impatto Ambientale

## 1 INTRODUZIONE

La società IVI Petrolifera S.p.A. intende realizzare all'interno dell'area del Porto Industriale di Oristano un impianto per lo stoccaggio, la rigassificazione e la distribuzione di Gas Naturale Liquefatto (GNL).

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

- ✓ l'approvvigionamento del GNL all'impianto, mediante navi metaniere di capacità pari a circa 4,000 m<sup>3</sup>;
- ✓ il trasferimento del prodotto liquido al sistema di stoccaggio, costituito da No. 9 serbatoi criogenici da 1,000 m<sup>3</sup> ciascuno;
- ✓ la rigassificazione del GNL tramite l'utilizzo di 6+6 vaporizzatori ad aria a circolazione forzata;
- ✓ la distribuzione del prodotto attraverso operazioni di caricamento su bettoline ("terminal to ship") e camion ("terminal to truck").

Il progetto in esame ricade nella categoria "1) Raffinerie di petrolio greggio (escluse le imprese che producono soltanto lubrificanti dal petrolio greggio), nonché impianti di gassificazione e di liquefazione di almeno 500 tonnellate al giorno di carbone o di scisti bituminosi, nonché terminali di rigassificazione di gas naturale liquefatto" dell'Allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs 152/06, che comprende i progetti da assoggettare a VIA statale.

IVI Petrolifera ha presentato, in data 9 Agosto 2018, istanza per l'avvio della procedura integrata di VIA-Valutazione di Incidenza per il progetto descritto, unitamente alla documentazione necessaria prevista dalla vigente normativa in materia (D.Lgs. 152/06), la quale è stata pubblicata sul sito del MATTM.

Il presente "Piano Preliminare di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo escluse dalla Disciplina dei Rifiuti" di cui all'Art. 24, Comma 3 del DPR No. 120/2017, rappresenta la risposta alla nota di ARPAS del Novembre 2018, Sezione 5. "Gestione delle Terre e Rocce da Scavo" allegata al Parere della Regione Sardegna

I materiali di risulta delle attività di scavo saranno gestiti in linea all'Art. 185, Comma 1, Lettera c) del D.Lgs. 152/2006, che disciplina il riutilizzo del terreno non contaminato scavato nell'ambito delle attività di costruzione e riutilizzato tal quale nello stesso sito in cui è stato escavato, previo esito positivo delle analisi di caratterizzazione descritte nel presente documento.

Il presente documento ai fini di fornire le informazioni richieste durante la procedura di VIA, e tenendo conto del livello di progettazione attuale, è strutturato come segue:

- ✓ Capitolo 2: definizione e descrizione delle opere civili da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- ✓ Capitolo 3: inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- ✓ Capitolo 4: volumetrie dei materiali di scavo prodotti durante le attività di realizzazione dell'impianto, a partire dalle quote di impianto di riferimento allo stato attuale e nelle condizioni di progetto;
- ✓ Capitolo 5: proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, contenente:
  - numero e caratteristiche dei punti di indagine,
  - numero e modalità dei campionamenti da effettuare,
  - parametri da determinare,
- ✓ Capitolo 6: modalità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo.

## 2 DESCRIZIONE DELLE OPERE E DELLE MODALITA' DI SCAVO

Come anticipato in introduzione, il progetto prevede la realizzazione di un Impianto di Stoccaggio e Rigassificazione del GNL, nonché la messa in opera di una linea di distribuzione che prevede il carico e lo scarico del prodotto sia via mare tramite imbarcazioni (bettoline) sia via terra tramite autobotti. In Figura 2.1 allegata al Rapporto è riportato un inquadramento dell'area di progetto.

Dal punto di vista generale, si sottolinea che non saranno previste attività di costruzione in ambiente marino, dal momento che i fondali e l'accosto esistente risultano già idonei per le manovre dei mezzi marittimi afferenti l'impianto.

Come riportato nella Relazione illustrativa delle attività di cantiere (Appendice E al Documento di Risposta alle Richieste di Integrazione) la successione delle operazioni che porteranno alla trasformazione delle esistenti aree libere nell'impianto di stoccaggio, gassificazione e distribuzione di GNL in progetto viene sintetizzata all'interno di specifiche fasi di lavoro consecutive della durata di 15 giorni ciascuna [1].

Le singole fasi prevedono l'attuazione di un insieme di operazioni, anche contemporanee, necessarie per l'evoluzione temporale del cantiere, al fine di giungere alla realizzazione dell'impianto di progetto a regola d'arte e in sicurezza per i lavoratori. Complessivamente si stima che l'intervento comporti un impegno di 19 (diciannove) mesi.

Il Sito scelto per l'installazione dell'impianto ricade all'interno della zona industriale e portuale di Oristano-Santa Giusta, in un'area compresa nel perimetro di competenza del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (CIPOR).

Il Sito è ubicato ad Ovest dell'esistente deposito prodotti petroliferi di proprietà di IVI Petrolifera S.p.A. e ad Est della colmata realizzata a protezione della bocca di porto, su di una superficie disponibile pari a circa 30.000 m<sup>2</sup>.

La zona d'impianto sarà localizzata nei pressi del molo e della banchina di sottoflutto che si affacciano sull'avamporto. Per l'ormeggio delle navi sarà utilizzata l'esistente banchina a servizio del deposito oli, si sottolinea che non saranno necessarie né modifiche delle strutture di accosto ed ormeggio, né dragaggi del fondale marino.

L'area di progetto selezionata è attualmente nella disponibilità di IVI Petrolifera S.p.A. e consente, oltre di ottimizzare la disposizione delle zone di impianto, anche di utilizzare alcune utilities già attualmente a servizio del deposito (rete elettrica, rete fognaria, sistema acqua potabile e sistema acqua antincendio).

Il progetto prevede l'implementazione di una filiera che include l'approvvigionamento del GNL tramite navi metaniere, lo stoccaggio in impianto, la rigassificazione e la distribuzione via terra mediante autocisterne e via mare tramite imbarcazioni (bettoline).

L'impianto sarà concettualmente suddiviso nelle aree funzionali di seguito elencate (si veda la Figura seguente):

- ✓ area di attracco e trasferimento del GNL, che comprende le infrastrutture e i dispositivi per l'ormeggio di metaniere e bettoline, già attualmente esistenti, e tutti i dispositivi e le apparecchiature necessarie per il corretto trasferimento, durante lo scarico delle metaniere ed il carico delle bettoline;
- ✓ area di deposito del GNL, che comprende i serbatoi di stoccaggio e tutti i dispositivi accessori ed ausiliari necessari alla loro corretta gestione;
- ✓ area destinata alla sezione di vaporizzazione del GNL, che comprende le apparecchiature necessarie alla rigassificazione del GNL;
- ✓ area di carico delle autocisterne, che comprende le baie di carico/raffreddamento per le autocisterne, i sistemi di misurazione del carico e tutti i sistemi ausiliari per il corretto funzionamento e gestione.

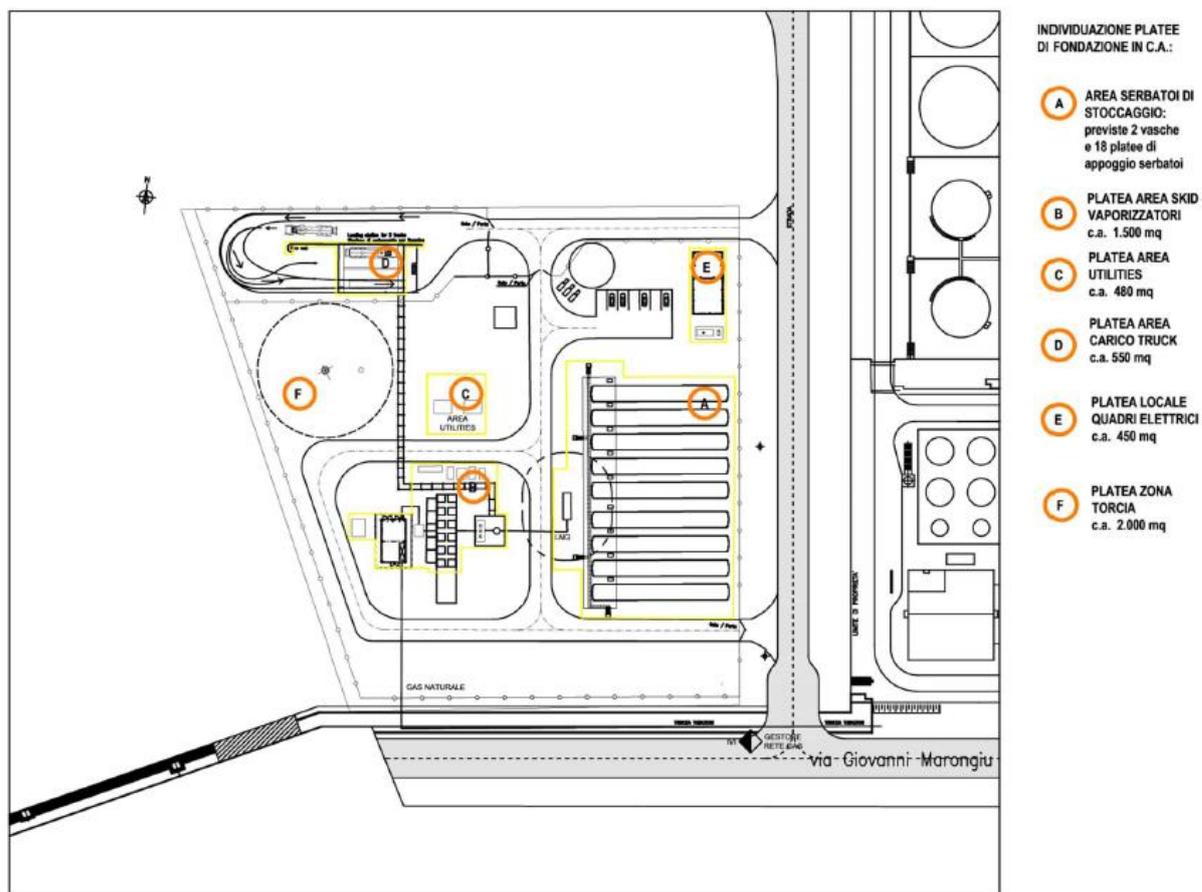


Figura 2.a: Dettaglio Area di Intervento

All'interno dell'area dell'impianto è prevista la realizzazione di alcune opere civili in calcestruzzo armato posato in opera, inoltre è prevista la realizzazione di due edifici (area SKID e sala controllo elettrico) che verranno realizzate in muratura o, in alternativa, con strutture prefabbricate componibili, di seguito si elencano le opere civili previste nelle varie area dell'impianto e le relative modalità di scavo.

## 2.1 AREA STOCCAGGIO GNL

All'interno di quest'area è previsto il posizionamento dei serbatoi di stoccaggio del GNL in arrivo dall'area di attracco. Nella fattispecie si prevede il posizionamento di No. 9 serbatoi da 1.000 m<sup>3</sup> di capienza ognuno che dovranno essere appoggiati su delle platee in calcestruzzo armato a loro volta sostenute da palificazioni profonde.

Le platee di appoggio dei serbatoi (2 strisce rettangolari) avranno dimensioni indicativamente pari a 86 x 7 m e altezza di 1,50 m, in alternativa, in fase esecutiva, sarà possibile prevedere, in alternativa, la realizzazione di n. 18 platee di appoggio (2 per ogni serbatoio) con dimensioni indicativamente pari a 7 x 7 m e altezza di 1,50 m.

All'interno dell'area di stoccaggio è inoltre prevista la realizzazione di due vasche in calcestruzzo armato, la prima di dimensioni pari a circa 86 x 12 m, la seconda di dimensioni pari a circa 10 x 3 m, entrambe profonde 1 m (valore stimato, da confermare in fase di progettazione di dettaglio) e con spessore delle pareti ipotizzato pari a 20 cm.

La realizzazione della platea di fondazione e delle vasche (spessore indicativo 50 cm) non necessita di scavi in quanto le stesse verranno realizzate con piano campagna impostato alla quota di fondazione delle strutture.

Si segnala in quest'area la realizzazione di pali di fondazione (dimensioni finali da definire in fase progettuale esecutiva).

## **2.2 AREA VAPORIZZAZIONE**

All'interno di quest'area dovranno essere installati tutti gli impianti SKID, i vaporizzatori e le pompe. In considerazione della contiguità tra le numerose attrezzature previste in questa zona è stata ipotizzata la realizzazione di una platea di fondazione continua atta ad ospitare tutta l'impiantistica e l'edificio di regolazione.

La platea di fondazione avrà uno spessore ipotetico di 50 cm (da confermarsi in fase esecutiva) e una superficie di circa 1.500 m<sup>2</sup>.

All'interno di quest'area è prevista anche la realizzazione dell'edificio "sala SKID", in muratura o con moduli prefabbricati, dalle dimensioni planimetriche di 16 x 8,50 m.

La realizzazione delle platee di appoggio non necessita di scavi in quanto le stesse verranno realizzate con piano campagna impostato alla quota di fondazione delle strutture.

Si segnala in quest'area la realizzazione di pali di fondazione in corrispondenza degli impianti SKID (dimensioni finali da definire in fase progettuale esecutiva).

## **2.3 AREA UTILITIES**

All'interno di quest'area è prevista la realizzazione di una platea di fondazione (dimensioni 22,30 x 22,30 m) con spessore 50 cm e superficie complessiva pari a circa 480 m<sup>2</sup>.

La realizzazione delle platee di appoggio non necessita di scavi in quanto le stesse verranno realizzate con piano campagna impostato alla quota di fondazione delle strutture.

## **2.4 AREA CARICO TRUCK**

Le opere civili da realizzare in quest'area sono costituite principalmente da due muri (fire wall) con relativa trave di fondazione e da una pensilina di copertura dell'area carico camion da realizzarsi in carpenteria metallica appoggiata su fondazioni puntuali in calcestruzzo armato.

I muri fuori terra avranno le seguenti dimensioni:

- ✓ Muro 1: lunghezza = 53 m - altezza = 5 m – spessore = 50 cm;
- ✓ Muro 2: lunghezza = 21 m – altezza = 5 m – spessore = 50 cm.

Le relative travi di fondazione avranno sezione rettangolare con dimensioni pari a 3,0 x 1,5 m.

La realizzazione delle platee di appoggio non necessita di scavi in quanto le stesse verranno realizzate con piano campagna impostato alla quota di fondazione delle strutture.

## **2.5 AREA CABINA ELETTRICA E ZONA SERBATOIO IMPIANTO ANTICENDIO**

All'interno di quest'area è prevista la realizzazione di una platea di fondazione (dimensioni 35,00 x 13,30 m) con spessore 50 cm e superficie complessiva pari a circa 450 m<sup>2</sup>.

Al di sopra della platea di fondazione è prevista anche la realizzazione dell'edificio "sala controllo elettrico", in muratura o con moduli prefabbricati, dalle dimensioni planimetriche di 23 x 11 m.

La realizzazione delle platee di appoggio non necessita di scavi in quanto le stesse verranno realizzate con piano campagna impostato alla quota di fondazione delle strutture.

Si segnala in quest'area la realizzazione di pali di fondazione in corrispondenza della vasca di accumulo dell'impianto antincendio (dimensioni finali da definire in fase progettuale esecutiva).

## **2.6 AREA TORCIA**

La zona torcia sarà posizionata su una platea di fondazione (area circa 2.000 m<sup>2</sup>) a sua volta appoggiata su un sistema di palificazioni profonde (queste ultime non potranno essere rimosse a fine vita impianto pertanto si prevede il loro mantenimento al di sotto del piano campagna).

La realizzazione delle platee di appoggio non necessita di scavi in quanto le stesse verranno realizzate con piano campagna impostato alla quota di fondazione delle strutture.

Si segnala in quest'area la realizzazione di pali di fondazione (dimensioni finali da definire in fase progettuale esecutiva).

Per l'approfondimento sulle modalità di scavo, si rimanda al successivo Capitolo 4 (Quantificazione Volumetrica delle Terre e Rocce da Scavo), nel quale vengono identificati i volumi di sterro previsti per l'eliminazione dello scotico superficiale e quantificazione preliminare dei volumi di terra originati dall'infissione dei pali. In merito alla realizzazione delle palificazioni di fondazione profonda si ribadisce che i dettagli strutturali e dimensionali saranno definiti in fase esecutiva.

### 3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

#### 3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Come anticipato l'area di progetto è situata nel Comune di Santa Giusta (OR) e comprende il territorio del Porto Industriale di Oristano-Santa Giusta e le aree circostanti, in una zona compresa nel perimetro di competenza del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (CIPOR).



Figura 3.a: Inquadramento Geografico dell'Area di Progetto

Nel particolare il sito è ubicato ad Ovest dell'esistente deposito prodotti petroliferi di proprietà di IVI Petrolifera S.p.A. ed a Est della colmata, su di una superficie disponibile pari a circa 30,000 m<sup>2</sup>.

La zona d'impianto sarà localizzata nei pressi del molo e della banchina di sottoflutto che si affacciano sull'avamposto. Per l'ormeggio delle navi sarà utilizzata l'esistente banchina a servizio del deposito oli, in corrispondenza del quale il fondale è caratterizzato da una profondità media di -12 m rispetto al livello medio del mare (s.l.m.m.).

L'area di progetto selezionata è già attualmente nella disponibilità di IVI Petrolifera S.p.A. e consente, oltre di ottimizzare la disposizione delle zone di impianto, anche di utilizzare alcune utilities già attualmente a servizio del deposito (rete elettrica, rete fognaria, sistema acqua potabile e sistema acqua antincendio).

I centri abitati più prossimi all'area di impianto sono Oristano e Santa Giusta, localizzati a distanze superiori ai 4 km. Tutte le opere a progetto ricadono nel territorio del Comune di Santa Giusta.

Gli accessi all'area di cantiere principale sono assicurati dalle strade esistenti che sono in grado di far fronte alle esigenze del cantiere sia nella fase di costruzione che in quella di esercizio. In dettaglio, i percorsi previsti per i mezzi in transito da/all'area di progetto potranno evitare i centri abitati di Oristano e Santa Giusta e connettersi alla SS 131 tramite Via Giovanni Marengio e le SP 97 e SP49.

## **3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**

L'area interessata dal progetto ricade interamente all'interno del settore costiero del Golfo di Oristano la cui costa, che delimita verso Ovest il territorio di Santa Giusta, è bassa ed è costituita dalle sabbie della spiaggia di Cirras e dalle dune oloceniche e attuali.

Nella zona retrocostiera, tra i numerosi bacini lacustri, affiorano lembi dei depositi sabbiosi dunari parzialmente cementati di probabile età tardo wurmiana. Si tratta di elementi di un ambiente naturale costiero profondamente modificato dall'intervento antropico, soprattutto a seguito dell'attività estrattiva e della costruzione e ampliamento del Porto Industriale di Oristano, ma che sono ancora testimonianza di passati eventi climatici che hanno interessato, unitamente ad un contesto più ampio, anche questo settore della Sardegna.

Come si può vedere in Figura 3.1 in allegato al presente documento (contenente un estratto della Tavola 6 "Geomorfologia" del Comune di Santa Giusta e un estratto della Tavola 04 "Carta Geo – Morfologica del PUC del Comune di Oristano), l'area di impianto interessa "forme artificiali di origine antropica AN43", ovvero depositi antropici, materiali di riporto e aree bonificate che caratterizzano gran parte dell'area portuale. Si ricorda inoltre che l'installazione delle tubazioni previste dal progetto sarà ubicata all'interno della pista tubi esistente, la quale si trova nell'"area portuale - banchina AN39".

La caratteristica peculiare del settore costiero e dell'immediato entroterra è senz'altro la presenza di zone umide stagnali e palustri di rilevante interesse naturalistico, che, nonostante le modificazioni antropiche introdotte, risultano particolarmente significative dal punto di vista ambientale come habitat di singolari specie vegetazionali e faunistiche.

Si tratta in primo luogo dello Stagno di Santa Giusta e dei bacini ad esso attigui, quali il Pauli Maiori, Pauli Figu, Pauli Tabentis, Pauli Tonda e dei numerosi stagni interdunali di Cirras, quali lo Stagno di Zugru Trottu, Pauli Grabiolas e altri bacini lacustri minori.

Lo Stagno di Santa Giusta è un bacino di forma pressoché rotonda, avente dimensioni di circa 778 ettari, separato dal mare da un largo cordone litorale sabbioso che, in parte, rappresenta veri e propri corpi dunari. Tramite brevi e stretti canali lo Stagno è direttamente collegato con quelli di Pauli Maiori e Pauli Figu, rispettivamente aventi superficie di 40 e 12 ettari. La profondità delle acque salmastre o palustri di queste zone umide varia da pochi centimetri a circa 1.20 m ed il fondale risulta prevalentemente fangoso e, solo in minima parte, sabbioso.

Lo Stagno di Santa Giusta non ha immissari diretti ma riceve le acque che confluiscono prima nel Pauli Maiori tramite il Rio Merd'e Cani. Fino al 1952 il canale di Pesaria, che si innesta dopo un tragitto di circa 3 km all'ultimo tratto della foce del Fiume Tirso, era l'unico collegamento dello stagno con il mare del Golfo di Oristano, e risultava spesso interrato e, conseguentemente, motivo di interruzione del ricambio di acqua. L'esigenza di assicurare un'adeguata ossigenazione della zona umida, in particolare quando fino la fine del 1970 poteva ancora vantare una rilevante pescosità, ha portato alla costruzione di uno sbocco diretto a mare che si diparte in prossimità della darsena del Porto Industriale.

## **3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Dal punto di vista dello stato di aggregazione, del grado di alterazione e del relativo comportamento meccanico dei terreni presenti nella zona d'interesse, i litotipi dell'area oggetto del progetto sono di tipo semi-coerente, ricadenti all'interno della categoria LS4, comprendente terreni eterogenei ad assetto caotico (con riferimento alla figura nel seguito): tale categorizzazione risulta in linea con l'origine di natura antropica del sito (Figura 3.b successiva).

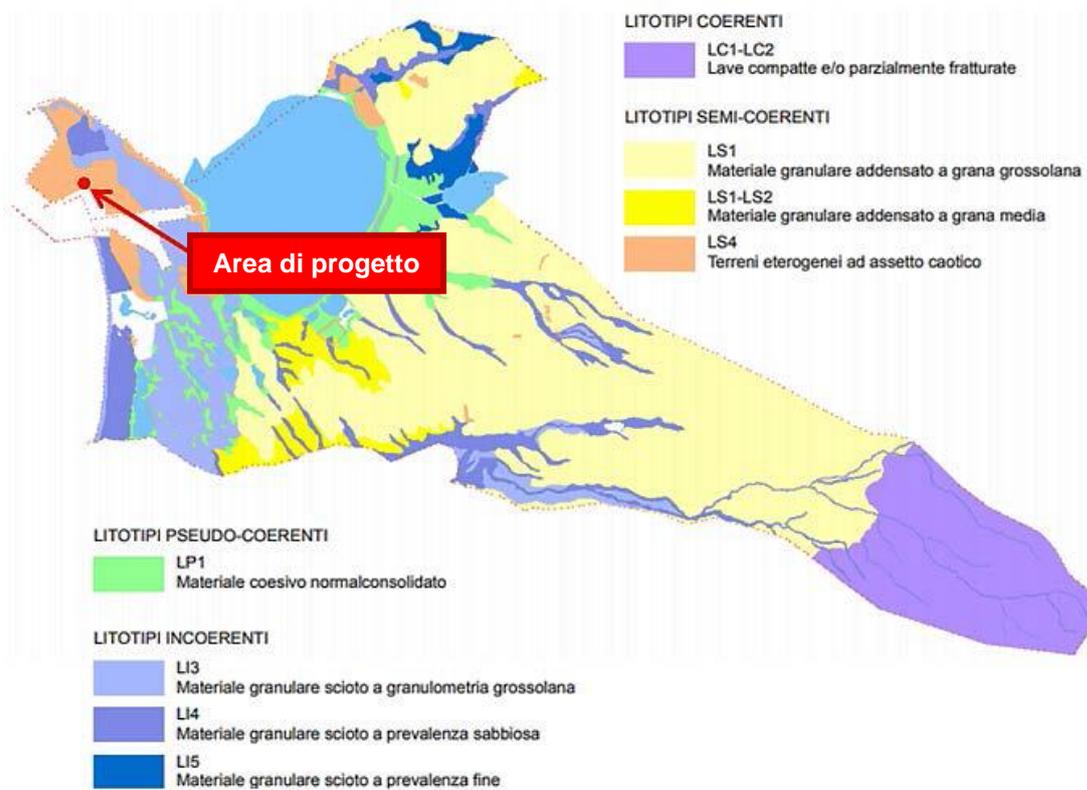


Figura 3.b: Comune di Santa Giusta, Geologica Tecnica [2]

Come già descritto nel SIA Agosto 2018 dal punto di vista geolitologico, l'area di progetto è interessata principalmente da depositi olocenici dell'area continentale. In particolare l'area dell'impianto ricade su un'area denominata "h1r", caratterizzata da depositi antropici, materiali di riporto ed aree bonificate, mentre la pista tubi esistente, nella quale saranno installate le condotte di GNL, si trova nell'area "ha - area portuale – banchina".

Le indagini geognostiche e geotecniche, effettuate in occasione del progetto di ampliamento del deposito costiero IVI Petrolifera e già descritte nel SIA Agosto 2018, hanno evidenziato nei sondaggi S1 e S2 (i più prossimi all'area di intervento), eseguiti sino alla profondità di 10 m dal piano campagna, un dominio granulare costituito da sabbie sciolte o mediamente addensate ed alternate con alcuni livelletti con una modesta percentuale limo argilloso. Una frazione ghiaiosa è stata individuata negli strati di base con una locale componente limo argilloso [3].

Le indagini relative ai punti S13 e S14 sono state effettuate rispettivamente sino a m – 8.00 e m – 7.50 dal piano campagna. Le verifiche hanno evidenziato la presenza di un terreno essenzialmente sabbioso.

Per l'ubicazione dei punti di indagine si rimanda alla successiva Figura 3.f.

## 3.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

### 3.4.1 Acque Superficiali

L'area interessata dal progetto in esame ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O) No. 4 denominata "Tirso".

L'U.I.O. del Tirso ha un'estensione di circa 3,365.78 km<sup>2</sup> ed è caratterizzata da un'idrografia con sviluppo prevalentemente dentritico dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate lungo la parte centrale ed è delimitata a Ovest dal massiccio del Montiferru, a Nord-Ovest dalle Catene del Marghine e del Goceano, a Nord dall'altopiano di Buddusò, a Est dal massiccio del Gennargentu, a Sud dall'altopiano della Giara di Gesturi e dal

Monte Arci. L'altimetria è notevolmente varia: all'interno di questa U.I.O. sono presenti aree pianeggianti, collinari, e montuose che culminano con le vette del versante settentrionale del Gennargentu.

L'Area di Progetto costeggia in direzione Est Sud Est il Bacino Idrografico del "Riu Merd'e Cani" (Codice Bacino 0225) interno alla U.I.O. No. 3 "Flumini Mannu di Pabillonis - Mogoro" la cui caratteristica peculiare è senz'altro la presenza di zone umide stagnali e palustri di rilevante interesse naturalistico, che, nonostante le modificazioni antropiche introdotte, risultano particolarmente significative dal punto di vista ambientale come habitat di singolari specie vegetazionali e faunistiche. La profondità delle acque salmastre o palustri di queste zone umide varia da pochi centimetri a circa 1.20 m ed il fondale risulta prevalentemente fangoso e, solo in minima parte, sabbioso: si tratta in primo luogo dello Stagno di Santa Giusta e dei bacini ad esso attigui, quali il Pauli Maiori, Pauli Figu e Pauli Tabentis [4].

Andando più nel dettaglio il Fiume Tirso nasce dall'altopiano di Buddusò e sfocia nel Golfo di Oristano dopo un percorso di 159 km circa. L'andamento del suo corso si differenzia notevolmente procedendo dalla sorgente alla foce, anche se è possibile individuare tre tratti connotati nella maniera seguente:

- ✓ nel primo tratto, compreso tra le sorgenti e la confluenza col Rio Liscoi, il corso del fiume presenta un percorso tortuoso con notevoli pendenze;
- ✓ nel secondo, tra la confluenza con il Rio Liscoi e il lago Omodeo, la pendenza si fa via via più dolce e il corso del fiume assume un andamento regolare;
- ✓ nell'ultimo, attraverso la piana di Oristano, il corso del fiume presenta pendenze minime ed è caratterizzato dalla presenza di grossi meandri.

Lo Stagno di Santa Giusta è un bacino di forma pressoché rotonda, avente dimensioni di circa 778 ettari, separato dal mare da un largo cordone litorale sabbioso che, in parte, rappresenta veri e propri corpi dunari. Tramite brevi e stretti canali lo Stagno è direttamente collegato con quelli di Pauli Maiori e Pauli Figu, rispettivamente aventi superficie di 40 e 12 ettari. Lo Stagno di Santa Giusta non ha immissari diretti ma riceve le acque che confluiscono prima nel Pauli Maiori tramite il Rio Merd'e Cani, corso d'acqua di 1° ordine. Fino al 1952 lo Stagno di Santa Giusta era collegato con il mare del Golfo di Oristano unicamente tramite il Canale di Pesaria, che si innesta, dopo un tragitto di circa 3 km, all'ultimo tratto della foce del Fiume Tirso; l'esigenza di assicurare un'adeguata ossigenazione della zona umida, in particolare quando poteva ancora vantare una rilevante pescosità ossia fino all'anno 1970, ha portato alla costruzione di uno sbocco diretto a mare che si diparte in prossimità della darsena del porto industriale.

### 3.4.2 Acque Sottorrane

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più unità idrogeologiche con caratteristiche sostanzialmente omogenee. L'area di progetto è localizzata all'interno dell'U.I.O. "Flumini Mannu di Pabillonis - Mogoro", dove ricadono i seguenti acquiferi[4]:

- ✓ Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente;
- ✓ Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu;
- ✓ Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale;
- ✓ Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci;
- ✓ Acquifero Detritico-Carbonatico Plio-Quaternario di Piscinas;
- ✓ Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano;
- ✓ Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci;
- ✓ Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi.

L'area di progetto ricade all'interno del Complesso idrogeologico "Plio-Quaternario del Campidano" ed in particolare all'interno del corpo idrico sotterraneo "Detritico-alluvionale plio-quaternario di Oristano" [5].

Come riportato nel SIA Agosto 2018, un estratto delle carte idrogeologiche dei Comuni di Santa Giusta e di Oristano indica come l'area di progetto ricada in un' "Unità delle Alluvioni Plio - Quaternarie", in cui le litologie presenti sono principalmente depositi alluvionali conglomeratici, arenacei, argillosi e depositi lacustro - palustri. La permeabilità per porosità risulta medio-bassa e localmente medio-alta nelle facies più grossolane. Nell'area di progetto e nelle immediate vicinanze non sono presenti né pozzi né sorgenti (la sorgente più vicina dista circa 2 km in direzione Sud-Est dall'area di progetto).

### 3.4.3 Area Costiera

Con riferimento alla classificazione della costa effettuata dall'ENEA (2003), il tratto di costa interessato dal progetto in esame è di tipo: “Costa di Litorale Dritto” dove il contatto terra – mare avviene su spiaggia sabbiosa ampia e diritta. Il profilo sottomarino è a bassissima pendenza con la presenza di barre. L'area più prossima alla spiaggia si presenta costituita da campi dunari, stagni costieri e l'eventuale presenza di laghi costieri. Gli apporti dalla terraferma provengono da corsi d'acqua a basso gradiente. Si ha la presenza di foci non aggettanti in mare e con eventuali ali ciottolose.

Nella Figura 3.c successiva sono illustrate le aree costiere soggette ad erosione e le zone che presentano fenomeni di avanzamento della costa.

Si nota in particolare un'evidente tendenza all'arretramento nell'area a Sud del Porto di Oristano, mentre l'area di progetto, così come l'intera area portuale di Oristano, sono il risultato di attività umane iniziate nel 1967 (escavo del porto e realizzazione delle opere portuali, tra le quali, a Nord, l'area di colmata in prossimità dell'area di progetto).

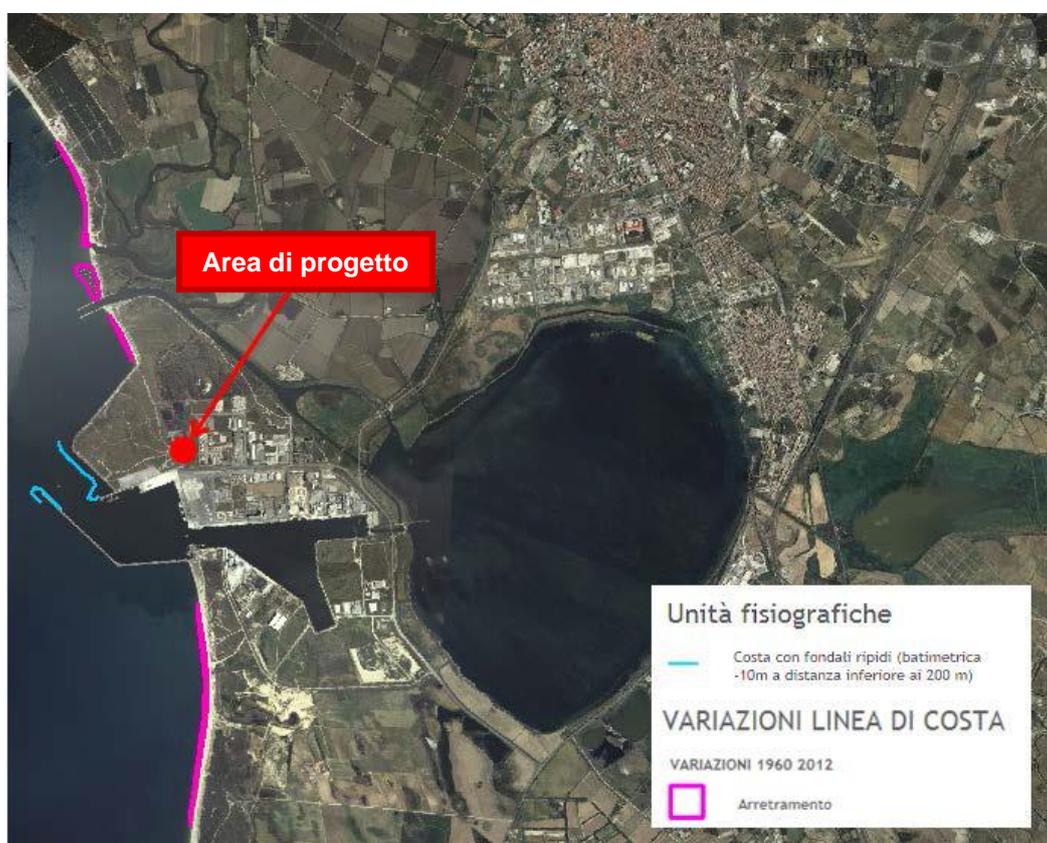


Figura 3.c: Fenomeni di Erosione / Avanzamento della Costa

Nel SIA Agosto 2018 si è evidenziata la presenza di “serie di barre di foce fluviale e lagunare” all'altezza della foce del Tirso e di “serie di barre e/o cordoni sottomarini” in diversi tratti del Golfo. Le linee di riva sono costituite da spiaggia sabbiosa. Per quanto riguarda le aree costiere retrostanti la riva, a Nord della Foce del Tirso, sono presenti delle serie di cordoni dunari non in erosione mentre a Sud del porto industriale si individuano dei cordoni dunari antropizzati. La granulometria dei sedimenti della spiaggia sottomarina risulta prevalentemente di tipo b, ossia con un diametro che varia da 0.062 a 2 mm [6].

## 3.5 USO DEL SUOLO

Nel Comune di Santa Giusta la superficie del territorio è coperta principalmente da aree agricole che, nei vari utilizzi riscontrati, rappresentano oltre il 51 % della copertura del suolo; tra esse dominano le aree destinate a seminativi, sia irrigui sia asciutti, che costituiscono la parte più consistente delle superfici agricole, seguite dai

prati artificiali impiegati per la zootecnica, i pascolativi e infine i sistemi particellari complessi (aree in cui sono presenti coltivazioni “miste” di colture arboree ed erbacee non specializzate) [7].

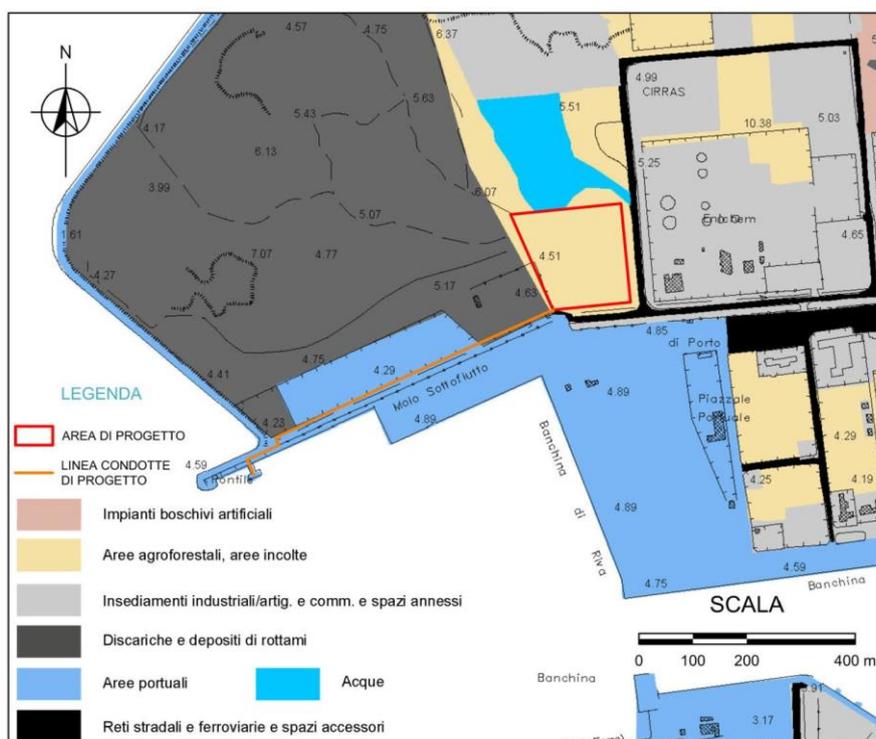
Come descritto nel SIA Agosto 2018 di rilievo risultano anche le aree appartenenti al macrouso per gli spazi naturali e seminaturali, che occupano complessivamente circa il 20% del territorio comunale; all’interno di queste, assume un peso preponderante la macchia mediterranea, che da sola copre il 9.31 % dell’estensione territoriale, presente in prevalenza sul Monte Arci.

Un’altra categoria che rappresenta una porzione considerevole del territorio comunale (pari al 18.5 %) è occupata dagli specchi d’acqua e dalle zone umide, dai corsi d’acqua e dai numerosi canali di irrigazione o canali di scolo.

Il 7.27% della superficie del territorio comunale risulta occupato da aree antropizzate; in tale gruppo sono comprese anche tutte le superfici occupate da infrastrutture e spazi comunque modificati dall’uomo e che hanno perso la loro originaria naturalità.

L’edificato sparso, rappresentato dalle aree edificate in ambito extraurbano, rappresenta una percentuale di copertura, rispetto al totale, dell’1.10%. Una percentuale poco significativa (0.51%) è rappresentata infine da aree con vegetazione rada o assente.

Nella Figura 3.d, estratta dalla Carta delle Componenti dell’Uso del Suolo del PUC di Santa Giusta, sono visibili nel dettaglio le classi di uso suolo coincidenti e limitrofe all’area di progetto.



**Figura 3.d: Uso del Suolo**

Nel dettaglio, la zona di impianto interesserà direttamente le “aree agroforestali, aree incolte” che si trovano ad Ovest del Deposito Costiero IVI Petrolifera; nelle immediate vicinanze dell’area di progetto sono presenti:

- ✓ ad Est, l’area occupata dal deposito costiero di proprietà di IVI Petrolifera, classificata come “insediamenti industriali/artigianali e commerciali e spazi annessi”;
- ✓ ad Ovest, un’area occupata da una colmata, indicata come “discariche e depositi di rottami”;
- ✓ a Sud, l’area di banchina indicata come area portuale, nella quale ricade la pista esistente in cui saranno installate le tubazioni di GNL previste dal progetto.

In riferimento alla cartografia riferita all'uso del suolo ed in corrispondenza del confine Nord dell'area di impianto, si denota la presenza di un'area occupata da acque: tuttavia, come si evince dal report fotografico effettuato durante il sopralluogo di Marzo 2018, nell'area di futura ubicazione dell'impianto, non risultano zone occupate da acque superficiali.

### 3.6 DESTINAZIONE URBANISTICA DELLE AREE DI INTERESSE

L'area interessata dall'intervento di realizzazione del deposito di GNL e la cosiddetta area di colmata ricadono entro il territorio del Comune di Santa Giusta e fanno parte delle aree del "Consorzio industriale provinciale Oristanese" ed allo stesso Piano Regolatore Territoriale Consortile (P.r.t.c.), che ne disciplina l'assetto territoriale. Nel particolare l'area di progetto ricade nelle "aree disponibili per attività produttive" (Figura 3.e, estratta dalla tavola TAV\_K2-2\_ZONIZZAZIONE\_Corpo Centrale\_variante7 del P.r.t.c.).

L'area di progetto inoltre risulta essere delimitata a sud e ad est da una "fascia verde di rispetto consortile" e ad ovest dall'"area di deposito di materie prime all'aperto" corrispondente alla parte più interna dell'area di colmata.

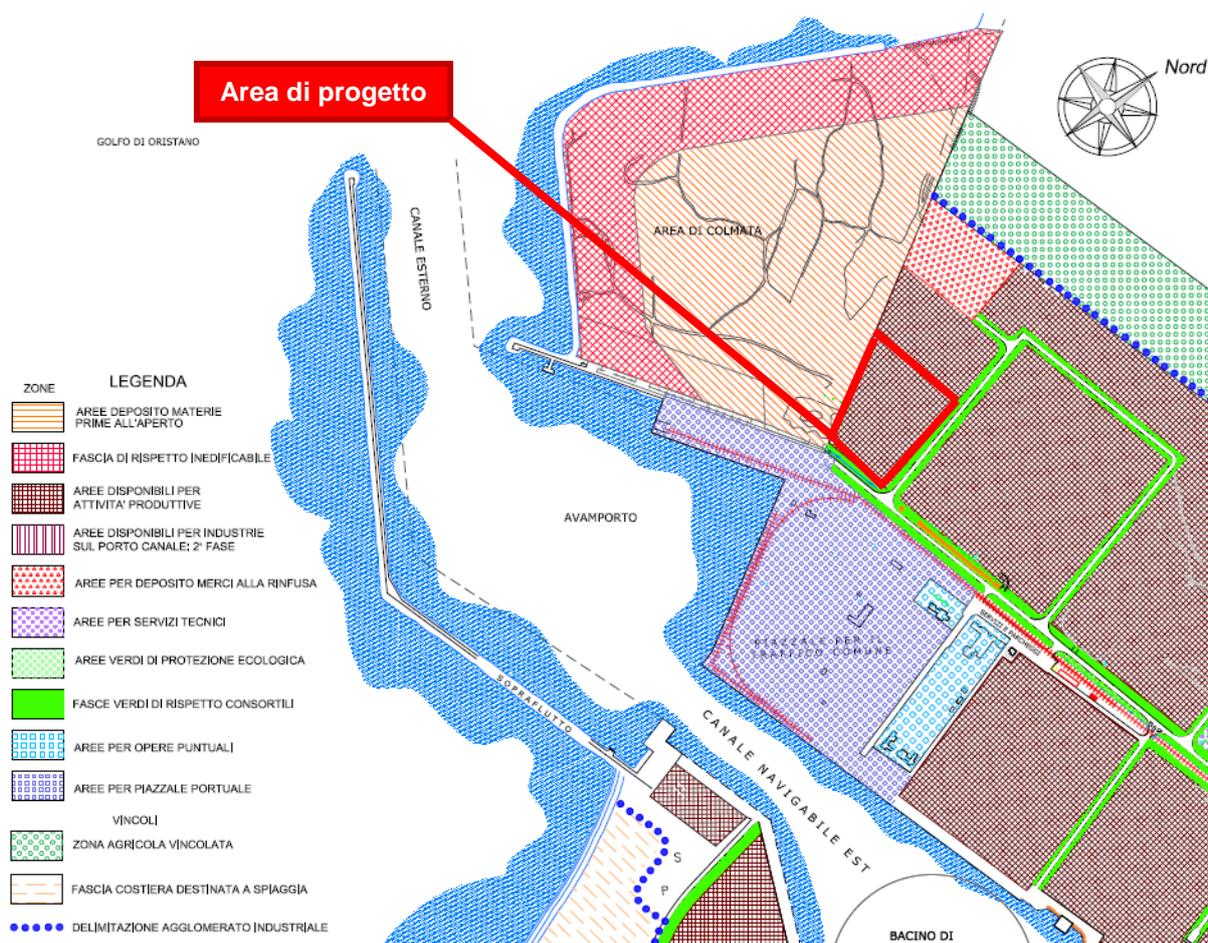


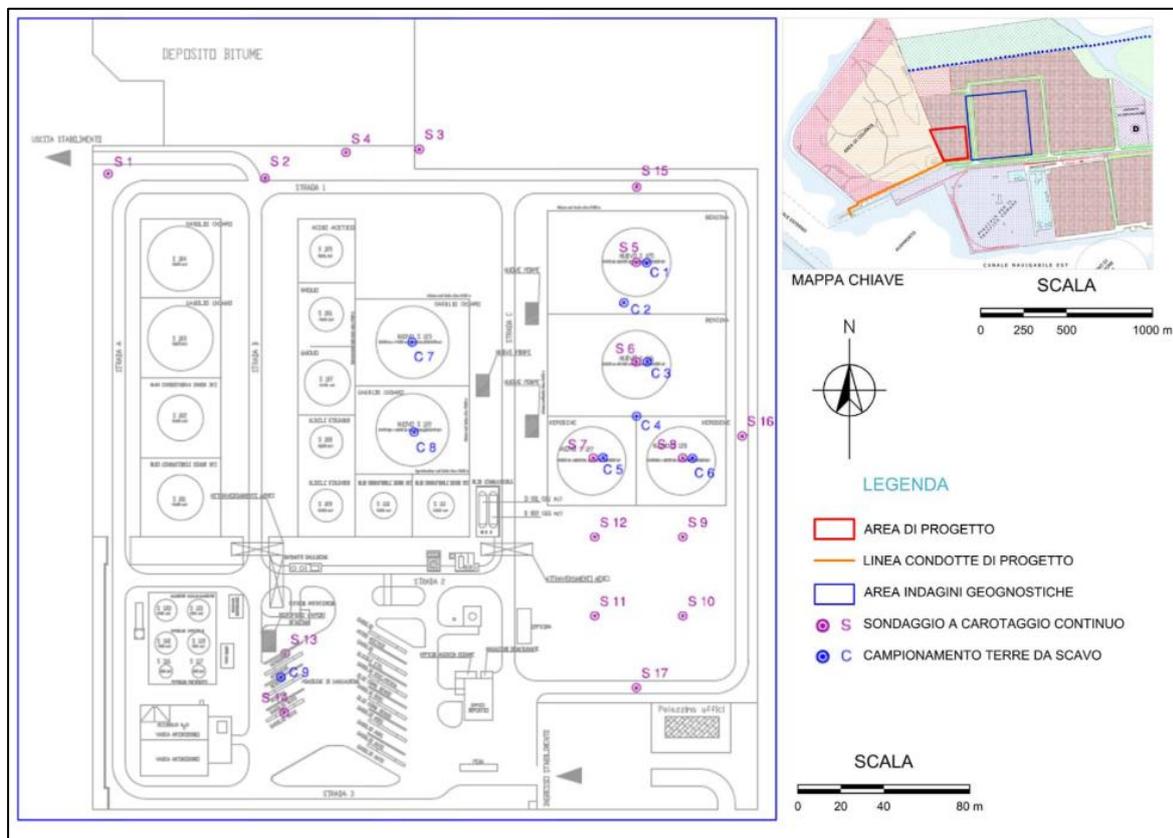
Figura 3.e: Destinazione Urbanistica dell'Area di Progetto

### 3.7 RICOGNIZIONE DEI SITI A POTENZIALE RISCHIO DI INQUINAMENTO

L'area di progetto, nello stato attuale, non presenta interventi antropici di alcun tipo e, come descritto più volte anche nel presente documento, confina sul lato est con un'area di deposito e stoccaggio materiali di proprietà della IVI Petrolifera (prima di proprietà Enichem) unica potenziale fonte di inquinamento.

Ai Si ricorda che, come già descritto nel SIA Agosto 2018, nell'ambito del progetto di ampliamento del deposito costiero IVI Petrolifera, sono state eseguite delle indagini geognostiche e geotecniche in aree all'interno del deposito stesso, nel periodo Marzo-Aprile 2014, a cui sono state anche aggiunte analisi di qualità dei suoli.

L'ubicazione dei sondaggi a carotaggio continuo e del campionamento di terre e rocce da scavo effettuati sono riportati nella seguente Figura 3.f.



**Figura 3.f: Ubicazione Indagini - Relazione Geologica e Geotecnica [3]**

L'area di progetto si trova ad Ovest del Deposito attualmente esistente, pertanto i rilievi ad essa più prossimi si trovano nei punti S1, S2, S13 e S14.

Per quanto riguarda la caratterizzazione dei terreni, il campione del sondaggio C9, effettuato alla profondità compresa tra 0.1 a 1 m, presenta una percentuale di frazione granulometrica (da 2 cm a 2 mm sul campione tal quale) pari a circa 0.7 %p/p e un'umidità pari a circa 2.94 %p/p. I risultati delle analisi relative alla presenza di metalli, composti aromatici, policiclici aromatici e idrocarburi C>12 (eseguite sulla frazione granulometrica < 2 mm ed espresse sulla totalità dei materiali secchi) risultano essere al di sotto dei valori di riferimento indicati sono relativi alla Tabella 1 Colonna B (Siti ad uso commerciale ed industriale) dell'Allegato 5 alle parte quarta del D.Lgs No 152/06.

Si evidenzia inoltre che i risultati delle analisi anche sugli altri 8 campioni, prelevati a -1 m dal piano campagna nell'area del Deposito Costiero IVI Petrolifera, risultano essere al di sotto dei limiti di riferimento del D.Lgs. 152/06.

Nel piano di caratterizzazione proposto nel presente Rapporto si terrà comunque in considerazione della vicinanza del Deposito e saranno effettuati carotaggi lungo il lato est dell'area di progetto.

## 4 QUANTIFICAZIONE VOLUMETRICA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Come evidenziato nella relazione illustrativa della cantierizzazione l'area di interesse è ubicata in un contesto geologico caratterizzato da una superficie piana, con un andamento altimetrico compreso indicativamente tra le quote +1.70 m slm e +2.90 m slm (mediante di circa 2.20 m slm).

In base alle analisi effettuate sull'area, al fine di portare l'intero comparto ad una situazione di leggera sovrapposizione rispetto all'andamento della strada limitrofa (+ 3.30 m slm rispetto a circa + 3.00 m slm), si provvederà al riporto di materiale proveniente dall'esterno a seguito dello scotico del materiale vegetale per circa 30 cm superficiali.

Una volta ultimata l'installazione degli impianti e successivamente alle fasi previste per il reinterro, l'intera area avrà una quota di + 3.30 m slm.

In prima analisi in base all'analisi morfologica dell'area e in base alla progettazione delle fondazioni, si prevedono quindi i seguenti volumi di movimentazione terra:

- ✓ Scotico superficiale dell'area = ~16000 m<sup>3</sup> terreno;
- ✓ Materiale di rinterro necessario = ~38000 m<sup>3</sup>;
- ✓ materiale derivante da trivellazioni profonde (per realizzazione palificazioni di fondazione) = ~9300 m<sup>3</sup> (vedi successive Tabelle 4.1 e 4.2).

**Tabella 4.1: Quantificazione Preliminare Volumetrica Totale e Numero di Pali**

QUANTIFICAZIONE PRELIMINARE VOLUME PALI	
Numero pali per serbatoi GNL	72
Numero pali per torcia	40
Numero pali per serbatoio	40
Numero pali per area skid	30
Numero totale Pali	182
Volume stimato totale	9.274 m <sup>3</sup>

**Tabella 4.2: Caratteristiche Preliminare Pali**

CARATTERISTICHE PRELIMINARE PALI	
Lunghezza media	20 m
Diametro	0,9 m
Area media	2,5 m <sup>2</sup>
Volume medio per ogni palo	51 m <sup>3</sup>

In riferimento ai parametri sopra riportati, il cantiere si configura, ai fini della classificazione necessaria per le terre e rocce da scavo come previsto dal D.P.R. 120/2017, come un cantiere di grandi dimensioni (> 6.000 m<sup>3</sup>) soggetto a VIA.

Per le terre e rocce da scavo prodotte nelle fasi di scotico e di realizzazione delle palificazioni potrà essere previsto l'utilizzo in sito per la modellazione di dune sul lato meridionale dell'impianto, previste nell'ambito degli interventi per l'inserimento paesaggistico (riportato in Appendice C al documento di risposta alle richieste di integrazione).

La possibilità di tale utilizzo sarà verificata sulla base dei risultati delle caratterizzazioni previste nel presente Piano (Capitolo 5), finalizzate a stabilire la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, Comma 1, Lettera c) del D Lgs 152/06 e ss.mm.ii. Nel caso in cui i risultati della caratterizzazione non verifichino la sussistenza di tali requisiti, le terre e rocce da scavo saranno gestite tramite trasporto fuori sito.

Per quanto riguarda i rinterri il materiale, che dovrà assicurare stabilità e compattezza, sarà approvvigionato dall'esterno, importando idoneo materiale naturale (terreno vegetale, materiale litoide di estrazione e/o simili), il quale sarà certificato secondo i limiti previsti dalla Tabella 1, Sezione B dell'allegato 5 del Titolo V della Parte IV del D. Lgs 152/2006 e s.m.i..

In conclusione si prevede la seguente movimentazione di terre e rocce da scavo (come dettagliato in tabella):

- ✓ Scotico del terreno = ~16000 m<sup>3</sup>, che se soddisferà i requisiti di legge potrà essere reimpiegato in sito;
- ✓ Materiale derivante da trivellazioni profonde (per realizzazione palificazioni di fondazione) = ~9300 m<sup>3</sup>, che se soddisferà i requisiti di legge potrà essere reimpiegato in sito.

**Tabella 4.3: Stima Preliminare Volumi di Terre e Rocce da Scavo Movimentate**

<b>Zona di Produzione Materiale</b>	<b>Volume [m<sup>3</sup>]</b>
Scotico Area Cantiere	16.000
Realizzazione Palificazioni	9.300

## 5 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto, prima dell'avvio dei lavori di costruzione, è previsto lo svolgimento di una campagna di indagini ambientali consistente nel prelievo di campioni di suolo e nell'esecuzione di determinazioni analitiche di laboratorio, finalizzate a confermare l'idoneità dei materiali al riutilizzo, ai sensi della vigente normativa.

Nel presente capitolo è presentata la proposta di piano delle indagini volte a verificare l'idoneità dei materiali di scavo per il loro reimpiego.

Il piano di indagini presentato nel presente capitolo è stato definito in linea con quanto indicato nel DPR No.120 del 13 Giugno 2017 (regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo).

Di seguito sono individuati in via preliminare:

- ✓ numero e caratteristiche dei punti di indagine (5.1);
- ✓ numero e modalità dei campionamenti da effettuare (5.2);
- ✓ parametri analitici da determinare (5.3).

### 5.1 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

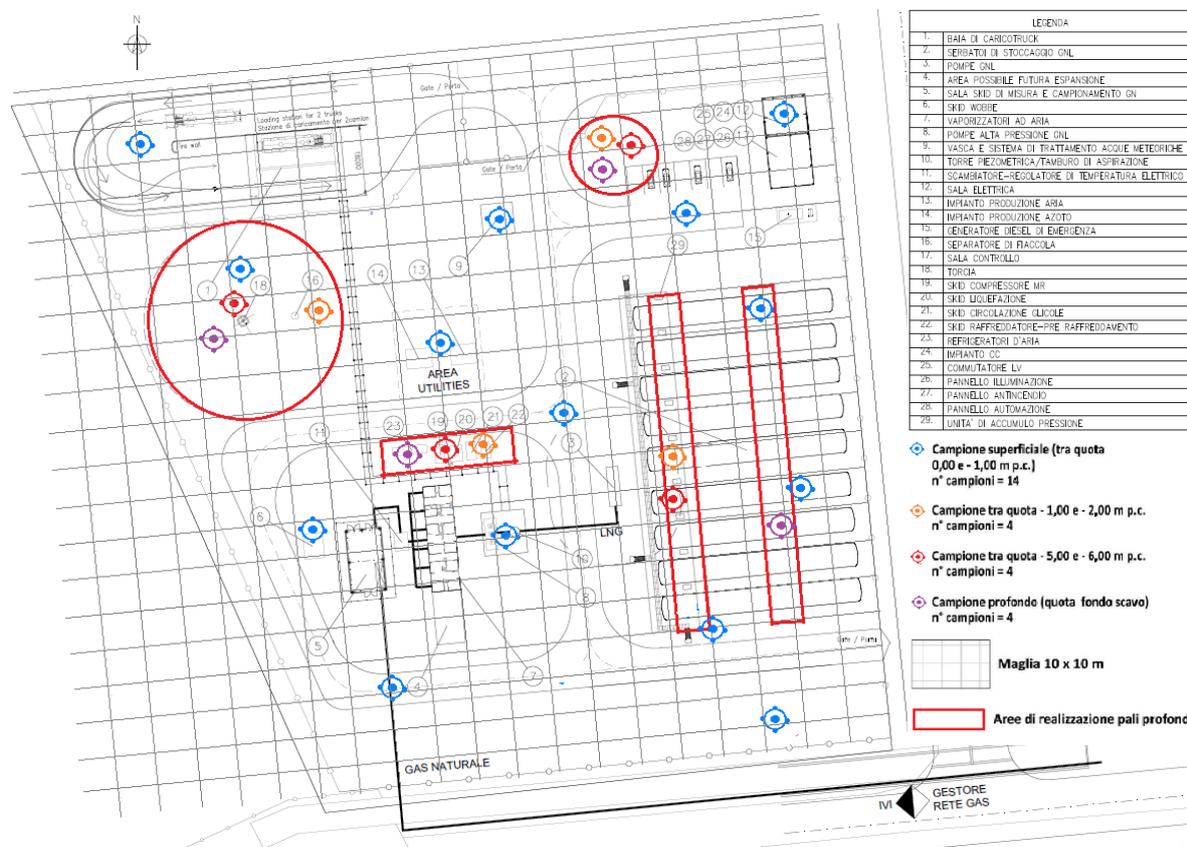
La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante sondaggi a carotaggio data la profondità media degli scavi, in accordo alle possibilità previste nell'Allegato 2 del DPR 120/2017, Articolo 8.

La superficie dell'area di progetto è di circa 30.000 m<sup>2</sup>, pertanto come previsto dal DPR, il numero totale dei punti d'indagine non potrà essere inferiore a 11 punti (7 punti per un'area di 10.000 m<sup>2</sup> + 1 punto di prelievo ogni 5.000 m<sup>2</sup> aggiuntivi).

Data la natura geologica del materiale, il contesto limitrofo nonché le differenti profondità che le diverse opere richiedono in aree distinte e lontane, si propongono in totale 26 punti di indagine distribuiti come indicato nella Figura 5.a e descritti nel Capitolo 5.2.

Si ritiene importante la pianificazione di un intervento diffuso sull'intera area, provvedendo ad una approfondita caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, procedendo inoltre allo sviluppo di analisi in 4 distinte profondità, identificate in funzione della natura delle opere che verranno ospitate nei singoli lotti realizzativi.

L'attuazione del piano di prelievo, necessario alla successiva caratterizzazione del materiale scavato, viene articolato secondo lo schema a griglia (realizzato in quadranti da 10 x 10 m) identificato nella relativa Figura 5.a, riuscendo quindi a descrivere in modo esaustivo le diverse necessità di scavo nei diversi punti di intervento.



**Figura 5.a: Schema di Indagine con relative Tipologie di Prelievo**

## 5.2 MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE

L'Allegato 2 del DPR 120/2017, Articolo 8 prevede le seguenti tipologie di campioni:

- ✓ campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- ✓ campione 2: nella zona di fondo scavo;
- ✓ campione 3: nella zona intermedia tra i precedenti.

La profondità d'indagine ed il numero di campioni per punto di indagine sono stati determinati in base alla profondità prevista per gli scavi. In generale, sono stati previsti:

- ✓ 14 campioni per profondità di scavo tra la superficie e 1 m di profondità;
- ✓ 12 campioni per profondità di scavo superiori ai 1 m.

Per scavi superficiali (< 2 m) è previsto un campione per ogni metro di profondità (pertanto minimo 2 campioni).

Nella Tabella 5.1 è riportato, il linea con quanto definito nel DPR e per ogni strato oggetto dell'indagine, il numero di campioni e l'indicazione della relativa profondità.

**Tabella 5.1: Identificazione del Numero di Campioni e della relativa Profondità di Scavo**

Campione secondo DPR	Caratteristica Campionamento	N° Campioni	Profondità del campione (m da p.c)
Campione 1	rappresentativo dello strato superficiale	14	0÷1 m

Campione secondo DPR	Caratteristica Campionamento	N° Campioni	Profondità del campione (m da p.c)
Campione 2	rappresentativo dello strato profondo	4	Quota fondo scavo
Campione 3a	rappresentativo dello strato intermedio	4	1÷2 m
Campione 3b	rappresentativo dello strato intermedio	4	5÷6 m

Qualora fosse riscontrata la presenza di materiali di riporto di origine antropica (derivanti da attività di scavo, demolizione edilizia, etc. variamente frammisti al terreno naturale) saranno inoltre prelevati campioni in corrispondenza di ciascuna porzione di suolo interessata. Ulteriori campioni dovranno essere prelevati in corrispondenza di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, oltre ai suddetti campioni sarà prelevato un campione delle acque sotterranee.

### 5.3 PARAMENTRI DA DETERMINARE

Sui campioni prelevati, in via preliminare, si prevede di ricercare gli analiti come indicati nella Tabella 4.1 (Set Analitico Minimale) dell'Allegato 4 al DPR No.120/2017.

In base al contesto territoriale il set di analisi a cui si propone di sottoporre i campioni è riportato nella seguente Tabella 5.2.

Tabella 5.2: Set Analitico Proposto

Parametro Analitico
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amiato
BTEX <sup>1)</sup>
IPA <sup>1)</sup>

Nota: 1) Analiti inseriti considerando la prossimità di attività che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera (Deposito esistente IVI e Canale Portuale)

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con i valori delle Tabelle 1 (Colonne A e B in funzione della destinazione d'uso) dell'Allegato 5 alla Parte Quarta -Titolo V del D. Lgs 152/2006 e s.m.i..

I campioni predisposti per le analisi di laboratorio devono essere privi della frazione maggiore di 2 cm (frazioni di materiali superiori ai 2 cm devono essere scartate in campo) e le caratterizzazioni analitiche di laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm. Quindi la concentrazione del campione deve essere determinata alla totalità dei materiali secchi con una frazione compresa tra 2 cm e 2 mm.

Nel caso in cui si debba dare evidenza di una contaminazione antropica le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Le analisi saranno effettuate nella fase di caratterizzazione preliminare dell'area di progetto ed i relativi risultati saranno comunicati e discussi con ARPA prima dell'inizio delle attività di realizzazione delle opere.

## 6 MODALITÀ DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per le terre e rocce da scavo prodotte nelle fasi di scotico e di realizzazione delle palificazioni potrà essere previsto l'utilizzo in sito per per la modellazione di dune sul lato meridionale dell'impianto, previste nell'ambito degli interventi per l'inserimento paesaggistico (riportato in Appendice C al documento di risposta alle richieste di integrazione).

La possibilità di tale utilizzo sarà verificata sulla base dei risultati delle caratterizzazioni previste nel presente Piano (Capitolo 5), finalizzate a stabilire la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, Comma 1, Lettera c) del D Lgs 152/06 e ss.mm.ii. Nel caso in cui i risultati della caratterizzazione non verifichino la sussistenza di tali requisiti, le terre e rocce da scavo saranno gestite tramite trasporto fuori sito.

Si prevede preliminarmente che i materiali di scavo idonei al riutilizzo (a seguito di caratterizzazione) prodotti durante la costruzione siano accantonati in un'area dedicata all'interno del cantiere, per una durata limitata alle attività di costruzione.

Si conferma che nel corso delle attività saranno adottate opportune misure finalizzate ad impedire la contaminazione dei suoli, già descritte nello SIA Agosto 2018:

- ✓ effettuare tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi adibiti ai servizi logistici presso la sede logistica dell'appaltatore;
- ✓ effettuare eventuali interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento);
- ✓ procedere al rifornimento dei mezzi operativi nell'ambito delle aree di cantiere, con l'utilizzo di piccoli autocarri dotati di serbatoi e di attrezzature necessarie per evitare sversamenti, quali teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente;
- ✓ il controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine;
- ✓ provvedere alla compattazione dei suoli dell'area di lavoro prima dello scavo per limitare fenomeni di filtrazione;
- ✓ adottare debite precauzioni affinché i mezzi di lavoro non transitino sui suoli rimossi o da rimuovere.

Come anticipato al Paragrafo 3.7, le analisi pregresse sulla vicina area del Deposito Costiero IVI Petrolifera hanno evidenziato in tutti gli 8 campioni prelevati a -1 m dal piano campagna risultati al di sotto dei limiti di riferimento del D.Lgs. 152/06.

Pertanto, nonostante la presenza di attività industriali in prossimità dell'area, si ipotizza ragionevolmente un'assenza di contaminazione ambientale negli stessi; il progetto prevede quindi il completo riutilizzo in sito delle terre scavate per interventi di mitigazione paesaggistica (previa conferma della idoneità dei suoli accertata attraverso caratterizzazione degli stessi come esposto al Capitolo 5). Nel particolare, come evidenziato in Tabella 6.1, saranno impiegati nella modellazione di dune sul lato meridionale dell'impianto, previste nell'ambito degli interventi per l'inserimento paesaggistico dell'impianto (riportati in Appendice C al documento di risposta alle richieste di integrazione).

In linea generale si prevede che sarà massimizzato l'utilizzo dei terreni escavati allo stato naturale (se idonei), senza alcuna operazione preliminare di preparazione né aggiunta di additivi.

## REFERENZE

- [1] Rina Consulting SpA, 2019, “Relazione illustrativa delle attività di cantiere”, Doc. No. P0012790-7-H1 Rev. 0 - Agosto 2019
- [2] Comune di Santa Giusta, “Il Riordino delle Conoscenze, Assetto Ambientale – Piano Urbanistico Comunale - Relazione”, 2012
- [3] IVI Petrolifera S.p.A., “Nuovi Interventi Costruttivi presso il Deposito Costiero del Porto Industriale, Relazione Geologica e Geotecnica”, 2014.
- [4] Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell' Ambiente – Servizio della Tutela delle Acque Servizio Idrico Integrato, 2006, “Piano di Tutela delle Acque – Monografie di U.I.O.:Tirso”.
- [5] Regione Autonoma della Sardegna, Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità, Allegato N. 6 Sez. N.1 Monitoraggio e Classificazione delle Acque Superficiali, Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna 2° Ciclo di Pianificazione 2016-2021.
- [6] MURST-CNR, Atlante delle Spiagge: Dinamismo, Tendenze Evolutive, Opere Umane, 1997
- [7] Comune di Santa Giusta, “Il Riordino delle Conoscenze, Assetto Ambientale – Piano Urbanistico Comunale - Relazione”, 2012.