

**ALLEGATO B**  
**INTEGRAZIONE ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**(DOC. NO. 14-1300-H10, 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**

Integrazione allo  
Studio di Impatto  
Ambientale



# Edison S.p.A. Milano, Italia



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

**Integrazione allo  
Studio di Impatto  
Ambientale**

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	F. Di Rosario	M. Compagnino	P. Rentocchini	Settembre 2016

## INDICE

	<u>Pagina</u>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>V</b>
<b>FIGURE IN ALLEGATO</b>	<b>VI</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>VII</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 ANALISI DEGLI ASPETTI PROGRAMMATICI</b>	<b>3</b>
2.1 DIRETTIVA 2014/94/UE	3
2.1.1 Contenuti ed Obiettivi	3
2.1.2 Recepimento in Italia	4
2.1.3 Relazioni con il Progetto	5
2.2 PIANO STRATEGICO NAZIONALE SULL'UTILIZZO DEL GNL IN ITALIA	5
2.2.1 Commenti alla Strategia Nazionale sull'Uso del GNL	6
2.2.2 Relazioni con il Progetto	7
2.3 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SARDEGNA	7
2.3.1 Piano Energetico Ambientale Regione Sardegna (PEARS) 2015-2030	8
2.3.2 Obiettivo e Azioni Strategiche per la Metanizzazione della Regione Sardegna	9
2.3.3 Relazioni con il Progetto	10
2.4 POLITICA REGIONALE IN MATERIA DI ENERGIA	11
2.5 PARERE DEL CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE	11
2.6 PIANO REGOLATORE PORTUALE	12
2.6.1 Profondità dei Fondali	12
2.6.2 Sviluppo del Canale Sud	12
2.6.3 Profilo delle Banchine	14
2.6.4 Relazioni con il Progetto	15
<b>3 ANALISI DEGLI ASPETTI PROGETTUALI</b>	<b>16</b>
3.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI OTTIMIZZAZIONE PROGETTUALE	16
3.1.1 Impianto a Terra	16
3.1.2 Opere a Mare	17
3.1.3 Caratteristiche dei Mezzi per Approvvigionamento GNL	20
3.1.4 Sistema Acqua Antincendio	21
3.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERIZZAZIONE	21
3.2.1 Durata delle Attività di Cantiere	22
3.2.2 Fasi di Cantiere	22
3.2.3 Aree di Cantiere	28
3.3 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	30
3.3.1 Emissioni in Atmosfera	31
3.3.2 Prelievi Idrici	32
3.3.3 Scarichi idrici	32
3.3.4 Emissioni Sonore e Vibrazioni	33
3.3.5 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali	33

3.3.6	Produzione di Rifiuti	34
3.3.7	Traffico Mezzi	34
<b>4</b>	<b>ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI</b>	<b>36</b>
4.1	ATMOSFERA	36
4.1.1	Variazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi e Polveri in Fase di Cantiere	36
4.1.2	Variazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi e Polveri in Fase di Esercizio	38
4.2	AMBIENTE IDRICO TERRESTRE E MARINO	39
4.2.1	Variazione dell'Impatto connesso al Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	39
4.2.2	Variazione dell'Impatto connesso al Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	40
4.2.3	Variazione dell'Impatto connesso all'Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Cantiere	40
4.2.4	Variazione dell'Impatto connesso all'Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Esercizio	40
4.2.5	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque associata alle Operazioni di Dragaggio	40
4.2.6	Variazione dell'Impatto connesso all'Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque associata alla Realizzazione della Scogliera e della Banchina	48
4.2.7	Variazione dell'Impatto connesso alla Modifica del Drenaggio Superficiale nelle Fasi di Cantiere e di Esercizio	48
4.2.8	Variazione dell'Impatto connesso all'Interazione con i Flussi Idrici Sotterranei	48
4.2.9	Variazione dell'Impatto connesso alla Contaminazione delle Acque e dei Suoli per effetto di Spillamenti e Spandimenti Accidentali nelle Fasi di Cantiere ed Esercizio	49
4.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	49
4.3.1	Variazione dell'impatto connesso dal Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime in Fase di Cantiere	49
4.3.2	Variazione dell'Impatto connesso alla Gestione di Terre e Rocce da Scavo	50
4.3.3	Impatto connesso alla Gestione del Materiale Dragato	50
4.3.4	Variazione dell'Impatto connesso alla Produzione di Rifiuti in Fase di Cantiere	51
4.3.5	Variazione dell'Impatto connesso alla Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio	51
4.3.6	Variazione dell'Impatto connesso alla Occupazione/Limitazione d'Uso di Suolo nelle Fasi di Cantiere e di Esercizio	51
4.3.7	Variazione dell'Impatto connesso alla Occupazione/Limitazione Specchi Acquei nelle Fasi di Cantiere e di Esercizio	51
4.4	RUMORE E VIBRAZIONI	52
4.4.1	Variazione dell'Impatto associato alle Emissioni Sonore durante le Attività di Cantiere	52
4.4.2	Variazione dell'Impatto associato alla Generazione di Vibrazioni Durante le Attività di Cantiere	52

4.4.3	Variazione dell'Impatto associato alle Emissioni Sonore da Funzionamento Apparecchiature	53
4.4.4	Variazione dell'Impatto associato alle Emissioni Sonore da Traffico Terrestre in Fase di Esercizio	53
4.4.5	Variazione dell'Impatto associato alla Generazione di Vibrazioni in Fase di Esercizio	53
4.5	<b>VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI</b>	<b>54</b>
4.5.1	Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi a Fauna e Vegetazione Terrestre a seguito dell'Alterazione delle Qualità dell'Aria in Fase di Cantiere	54
4.5.2	Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi alla Fauna Terrestre dovuti ad Emissioni Sonore in Fase di Cantiere	54
4.5.3	Variazione dell'Impatto associato ai Danni a Vegetazione e Disturbi alla Fauna Terrestre a seguito di Interferenza Diretta per Occupazione di Suolo nelle Fasi di Cantiere ed Esercizio	54
4.5.4	Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi a Specie e Habitat Marini a seguito della Modifica dello Stato della Qualità delle Acque durante la Fase di Cantiere	55
4.5.5	Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi alla Fauna Marina Connessi alla Generazione di Rumore Sottomarino in Fase di Cantiere	55
4.5.6	Variazione dell'Impatto associato ai Danni alla Vegetazione Terrestre per Emissione di Polveri ed Inquinanti e Disturbi alla Fauna Terrestre per Emissioni Sonore in Fase di Esercizio	56
4.5.7	Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi a Specie e Habitat Marini durante la Fase di Esercizio	56
4.6	<b>ASPETTI STORICO PAESAGGISTICI</b>	<b>56</b>
4.6.1	Variazione dell'Impatto legato alla Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio	56
4.6.2	Variazione dell'Impatto Paesaggistico in Fase di Cantiere	57
4.6.3	Variazione dell'Impatto Percettivo Connesso alla Presenza di Nuove Strutture in Fase di Esercizio	57
4.7	<b>COMPONENTE AGRO-ALIMENTARE, ASPETTI SOCIO ECONOMICI E INFRASTRUTTURE</b>	<b>58</b>
4.7.1	Variazione dell'Impatto connesso ai Disturbi alla Viabilità Terrestre in Fase di Cantiere	58
4.7.2	Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi alla Viabilità Terrestre in Fase di Esercizio	58
4.7.3	Variazione dell'Impatto connesso all'Interferenza con il Traffico Marittimo in Fase di Cantiere	58
4.7.4	Variazione dell'Impatto connesso all'Interferenza con il Traffico Marittimo in Fase di Esercizio	58
4.7.5	Variazione dell'Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Cantiere	59
4.7.6	Variazione dell'Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio	59
4.7.7	Variazione dell'Impatto sulla Salute Pubblica Connesso alle Emissioni Sonore in Fase di Cantiere	59
4.7.8	Variazione dell'Impatto sulla Salute Pubblica Connesso alle Emissioni Sonore in Fase di Esercizio	59

4.7.9	Variazione dell'Impatto sullo Sviluppo Socio-Economico	60
4.7.10	Variazione dell'Impatto connesso all'Occupazione nelle Fasi di Cantiere e di Esercizio	60
4.7.11	Variazione dell'Impatto sulla Produzione Agroalimentare del Territorio nelle Fasi di Cantiere e di Esercizio	60

## LISTA DELLE TABELLE

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 1.1: Confronto Configurazioni Progettuali	2
Tabella 3.1: JS Ineos Inspiration – Dati Principali	21
Tabella 3.2: Caratteristiche e Fattori Emissivi della Gasiera Tipo da 27,500 m <sup>3</sup>	31
Tabella 3.3: Traffico di Mezzi Navali in Fase di Esercizio	35
Tabella 4.1: Stima delle Emissioni del Motopontone e Stima Complessiva dei Mezzi di Cantiere	37
Tabella 4.2: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Cantiere	37
Tabella 4.3: Portate Massiche della Nave Metaniera Tipo da 27,500 m <sup>3</sup>	38
Tabella 4.4: Caratteristiche Granulometriche Ipotizzate	44

## LISTA DELLE FIGURE

<b><u>Figura No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Figura 2.1: Stralcio del Piano Regolatore Portuale del Porto di Oristano	13
Figura 2.2: Bacino Portuale Prima e Dopo i Lavori del 2002-2003	14
Figura 2.3: Sezioni Corrente e con Accosto del Porto di Oristano	14
Figura 3.1: Planimetria Generale della Banchina di Accosto	18
Figura 3.2: Mini LNG JS Ineos Inspiration	21
Figura 3.3: Preparazione dell'Area a Terra (Fase 1)	23
Figura 3.4: Realizzazione delle Fondazioni degli Edifici, Esecuzione dei Pali di Fondazione dei Serbatoi e Avvio delle Operazioni di Dragaggio (Fase 2)	24
Figura 3.5: Completamento degli Edifici, delle Fondazioni dei Serbatoi e delle Operazioni di Dragaggio (Fase 3)	25
Figura 3.6: Realizzazione delle Fondazioni delle Opere Minori e Messa in Opera delle Strutture a Terra, Infissione dei Pali e Rivestimento della Scogliera nel Tratto di Riva (Fase 4)	26
Figura 3.7: Completamento e Sistemazione Superficiale dell'Area di Impianto e Rivestimento della Scarpata (Fase 5)	27
Figura 3.8: Completamento delle Strutture della Banchina e delle Opere Civili dell'Impianto (Fase 6)	28
Figura 3.9: Aree Logistiche di Cantiere	29
Figura 3.10: Area Logistica di Cantiere per le Opere a Terra	29
Figura 3.11: Area Logistica di Cantiere per le Opere a Mare	30
Figura 4.1: Dominio di Calcolo del Modello	43
Figura 4.2: Batimetria e Griglia di Calcolo, Sezione Orizzontale	44

## FIGURE IN ALLEGATO

Figura 1.1a	Inquadramento dell'Area di Progetto su Carta Nautica (1:100,000)
Figura 1.1b	Inquadramento dell'Area di Progetto su Carta Nautica (1:10,000)
Figura 1.2	Inquadramento Generale dell'Area di Progetto nel Porto di Oristano
Figura 2.1	Batimetria del Bacino Portuale
Figura 2.2	Inquadramento delle Opere a Mare su Piano Regolatore Portuale
Figura 3.1	Prospetti e Viste Assonometriche dell'Opera
Figura 3.2a	Layout aggiornato dell'Impianto
Figura 3.2b	Confronto tra i Layout dell'Impianto prima e dopo l'Aggiornamento Progettuale
Figura 3.3	Planimetria e Sezioni delle Opere a Mare
Figura 3.4a	Planimetria Dragaggio
Figura 3.4b	Sezioni Dragaggio I
Figura 3.4c	Sezioni Dragaggio II
Figura 3.4d	Sezioni Dragaggio III
Figura 3.4e	Sezioni Dragaggio IV
Figura 3.4f	Sezioni Dragaggio V
Figura 3.5	Cronoprogramma delle Attività
Figura 4.1	Analisi della Dispersione di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio, Mappe delle Isoconcentrazioni di NO <sub>2</sub>
Figura 4.2	Analisi della Dispersione di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio, Mappe delle Isoconcentrazioni di SO <sub>2</sub>
Figura 4.3	Analisi della Dispersione di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio, Mappe delle Isoconcentrazioni di PM10
Figura 4.4	Analisi della Dispersione di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio, Mappe delle Isoconcentrazioni di CO e COV
Figura 4.5	Concentrazione di Solidi Sospesi, Scenario S1 (Escursione di Marea 10 cm), Termine Operazioni di Dragaggio
Figura 4.6	Concentrazione di Solidi Sospesi, Scenario S1 (Escursione di Marea 10 cm), Termine della Giornata Tipica di Dragaggio
Figura 4.7	Concentrazione di Solidi Sospesi, Scenario S2 (Escursione di Marea 60 cm – Vento 10 m/s, 120° N), Termine Operazioni di Dragaggio
Figura 4.8	Concentrazione di Solidi Sospesi, Scenario S2 (Escursione di Marea 60 cm – Vento 10 m/s, 120° N), Termine della Giornata Tipica di Dragaggio
Figura 4.9	Modello Planovolumetrico del Progetto
Figura 4.10	Fotoinserimento - Vista da Via La Maddalena (Nord Impianto)
Figura 4.11	Fotoinserimento - Vista da Via Caprera (Sud Impianto)

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

CIPOR	Consorzio Industriale Provinciale Oristanese
CTR	Comitato Tecnico Regionale
DAFI	Directive on Alternative Fuel Infrastructure
D.Lgs.	Decreto Legislativo
GNC	Gas Naturale Compresso
GNL	Gas Naturale Liquefatto
IBA	Important Bird Areas
LNG	Liquefied Natural Gas
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MSE	Ministero dello Sviluppo Economico
MCI	Motore Combustione Interna
PEARS	Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna
PRP	Piano Regolatore Portuale
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIC	Sito di Importanza Comunitaria
s.l.m.m.	sul livello medio del mare
SSLNG	Small Scale LNG
TEN-T	Tans European Networks - Transport
UE	Unione Europea
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale

## RAPPORTO INTEGRAZIONE ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ACCOSTO E DEPOSITO COSTIERO DI ORISTANO

### 1 INTRODUZIONE

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*).

L'inquadramento dell'area di intervento su carta nautica e nel Porto di Oristano è riportato rispettivamente nelle Figure 1.1 e 1.2 allegate al presente documento.

Nel mese di 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).

A seguito delle osservazioni emerse durante l'incontro con il CTR, ricevute formalmente a Marzo 2016, Edison ha studiato una serie di modifiche progettuali e le relative 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.

Contestualmente, sulla base dei recenti sviluppi nel mercato del GNL, l'aggiornamento del progetto ha incluso anche 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>.

Si segnala che sulla base del progetto così modificato, il CTR ha già emesso, nella seduta del 16 giugno 2016, parere favorevole al rilascio del Nulla Osta di Fattibilità in accordo alla norma Seveso (D.Lgs. 105/15).

Si segnala inoltre che in data 28 Luglio 2016 si è tenuta presso il Ministero dello Sviluppo Economico la prima Conferenza di Servizi per il rilascio dell'Autorizzazione alla Costruzione ed Esercizio delle opere a progetto.

Con riferimento al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale in corso, il presente aggiornamento del progetto descrive 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.

In sintesi, il confronto tra le configurazioni progettuali originale e a valle dell'aggiornamento è sintetizzato nella tabella seguente.

**Tabella 1.1: Confronto Configurazioni Progettuali**

Configurazione Originale	Configurazione a Valle dell'Aggiornamento Progettuale
Impiego di navi metaniere della capacità di trasporto GNL compresa tra 7,500 e 15,600 m <sup>3</sup>	Impiego di navi metaniere della capacità di trasporto GNL compresa tra 7,500 e 27,500 m <sup>3</sup> .
Realizzazione di una banchina di accosto sporgente rispetto al profilo di sponda esistente	Riprofilatura della sponda esistente con arretramento della banchina di accosto e conseguenti modifiche al layout impiantistico in corrispondenza dei bracci di carico
Mantenimento della profondità dei fondali portuali in corrispondenza dell'accosto	Esecuzione di attività di dragaggio per l'approfondimento dei fondali a -11 m s.l.m.m in corrispondenza dell'area di accosto e assicurare l'ormeggio in sicurezza delle navi metaniere.
Assenza di viabilità lungo il lato Nord dell'area di impianto e presenza di tre ingressi/uscite di servizio nel lato Est dell'area di impianto	Presenza di viabilità lungo il lato Nord dell'area di impianto e aggiunta di ulteriori due ingressi/uscite di servizio (uno in più sul lato Est, uno sul lato Sud)
Sistema antincendio caratterizzato da opere di presa acqua di mare e pompe antincendio ubicate in prossimità della scarpata	Sistema antincendio caratterizzato da un serbatoio per lo stoccaggio di acqua dolce e pompe antincendio ubicate nell'angolo Nord-Est dell'area di impianto

Il presente documento costituisce pertanto un'**Integrazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA)** relativo agli aggiornamenti e alle ottimizzazioni sopra descritti.

Il documento è strutturato come segue:

- nel Capitolo 2 si analizzano gli aspetti programmatici con riferimento:
  - all'aggiornamento del panorama normativo in materia di GNL,
  - alle interazioni del progetto nella sua nuova configurazione con le indicazioni del Piano Regolatore Portuale;
- nel Capitolo 3 si fornisce una descrizione delle modifiche progettuali proposte, nonché l'analisi delle interazioni con le componenti ambientali nelle fasi di cantiere ed esercizio;
- nel Capitolo 4 si riporta l'analisi delle variazioni degli impatti sulle componenti ambientali interessate associate alle modifiche progettuali proposte.

## 2 ANALISI DEGLI ASPETTI PROGRAMMATICI

Il presente Capitolo costituisce l'aggiornamento del Quadro di Riferimento Programmatico dello SIA relativo al progetto di realizzazione del Deposito costiero in oggetto, con riferimento alle ottimizzazioni progettuali proposte.

Nello specifico sono approfonditi e analizzati:

- la Direttiva 2014/94/UE, nota come Direttiva DAFI, concernente la realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi e il relativo stato di recepimento nazionale (Paragrafo 2.1);
- lo stato di approvazione del Piano Strategico Nazionale sull'utilizzo del GNL in Italia a seguito della fase di consultazione pubblica (Paragrafo 2.2);
- il nuovo Piano Energetico della Regione Sardegna (PEARS) e gli obiettivi strategici di metanizzazione dell'isola nel medio lungo periodo (Paragrafo 2.3);
- i recenti sviluppi in ambito di politica regionale nell'ambito della strategia di metanizzazione della Sardegna (Paragrafo 2.4), tra cui il patto tra Governo e Sardegna;
- il parere del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (CIPOR) in merito alla compatibilità urbanistica del progetto proposto (Paragrafo 2.5);
- la coerenza delle opere di ottimizzazione in progetto con le indicazioni del Piano Regolatore Portuale e della relativa Variante (Paragrafo 2.6).

Per quanto riguarda gli aspetti programmatici non affrontati nel presente Capitolo, si ritengono valide le considerazioni riportate nel Quadro di Riferimento Programmatico dello SIA.

### 2.1 DIRETTIVA 2014/94/UE

La Direttiva 2014/94/UE o Direttiva DAFI, concernente la realizzazione di un'infrastruttura a livello europeo per l'impiego di combustibili alternativi, è stata menzionata nell'ambito della descrizione della Politica energetica europea di cui al Paragrafo 2.2 del Quadro di Riferimento Programmatico dello SIA.

In virtù del prossimo recepimento della Direttiva DAFI in Italia, da concretizzarsi entro il 18 Novembre 2016 come stabilito dalla Direttiva stessa, si riporta nel presente paragrafo una descrizione più approfondita dei contenuti normativi, con particolare riferimento al GNL, lo stato di recepimento e le relazioni con il progetto proposto.

#### 2.1.1 Contenuti ed Obiettivi

La Direttiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 Ottobre 2014 (nota come Direttiva DAFI, *Directive on Alternative Fuel Infrastructure*) stabilisce un quadro comune di misure per la realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi nell'Unione per ridurre al minimo la dipendenza dal petrolio e attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti.

La Direttiva stabilisce i requisiti minimi per la costruzione dell'infrastruttura per i combustibili alternativi, inclusi i punti di ricarica per i veicoli elettrici e i punti di rifornimento di Gas Naturale Liquefatto o Compresso (GNL o GNC) e idrogeno, da attuarsi mediante quadri strategici nazionali da parte degli Stati dell'UE. Nella Direttiva sono,

inoltre, stabilite le specifiche tecniche comuni per tali punti di ricarica e di rifornimento, e i requisiti concernenti le informazioni agli utenti.

Con riferimento ai quadri strategici nazionali, all'Articolo 3 la Direttiva delinea gli elementi minimi che questi devono contenere, tra cui:

- la valutazione dello stato attuale e degli sviluppi futuri del mercato riguardo ai combustibili alternativi nel settore dei trasporti, e dello sviluppo dell'infrastruttura per i combustibili alternativi;
- gli obiettivi nazionali sulla base della valutazione della domanda nazionale, regionale o a livello europeo;
- le misure necessarie per assicurare il raggiungimento degli obiettivi e quelle per promuovere la realizzazione dell'infrastruttura;
- la designazione delle aree che saranno dotate di punti di ricarica o rifornimento;
- la valutazione della necessità di installare punti di rifornimento GNL nei porti e di fornitura elettricità negli aeroporti.

Nell'Articolo 6 sono definiti gli indirizzi per la fornitura di gas naturale per il trasporto che devono essere contenuti nei quadri strategici nazionali e riguardano in particolare:

- la realizzazione di punti di rifornimento GNL nei porti marittimi (entro fine 2025) e nei porti della navigazione interna (entro fine 2030) per consentire la navigazione nella rete centrale della TEN-T, e la designazione dei porti;
- la realizzazione di punti di rifornimento GNL lungo la rete centrale della TEN-T (entro fine 2025) per assicurare la circolazione di veicoli pesanti alimentati a GNL;
- la definizione di un adeguato sistema di distribuzione per la fornitura di GNL.

Sempre nell'Articolo 6, al Comma 10, l'UE si propone di perseguire l'elaborazione da parte dei competenti organismi europei o internazionali di formazione di norme, di specifiche tecniche dettagliate, per i punti di rifornimento GNL per trasporto marittimo e vie navigabili interne e veicoli a motore. Con particolare riferimento al bunkeraggio (Comma 12), in assenza di specifiche tecniche, l'UE si propone di adottare atti delegati che definiscono:

- requisiti concernenti le interfacce di trasferimento nelle operazioni di bunkeraggio GNL;
- requisiti inerenti gli aspetti di sicurezza dello stoccaggio terrestre e della procedura di bunkeraggio GNL.

I requisiti concernenti le informazioni per gli utenti da riportare nei manuali dei veicoli, nei punti di rifornimento, sui veicoli e presso i concessionari di veicoli, sono stabiliti nell'Articolo 7.

### **2.1.2 Recepimento in Italia**

Con la Legge No. 114 del 9 Luglio 2015 (Delega al Governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'Unione europea – Legge di delegazione europea 2014), al Punto 48 dell'Allegato B, si delega il Governo ad emanare un Decreto Legislativo per l'attuazione della Direttiva 2014/94/UE entro il 18 Novembre 2016.

Ad oggi la Direttiva non risulta ancora recepita pur essendo in atto il processo di definizione di un Piano Strategico Nazionale sull'utilizzo di GNL in Italia (descritto al successivo Paragrafo 2.2). La scadenza per il recepimento è comunque prossima.

Nell'allegato III, Sezione C dello Schema di Decreto Legislativo recante attuazione della Direttiva 2014/94/UE, attualmente in esame al Parlamento, si fa esplicito riferimento all'utilizzo di GNL nella Regione Sardegna e, in particolare, allo SSLNG, soluzione che prevedrebbe la realizzazione di più depositi costieri, o basati su navi cisterna ormeggiate in siti idonei (ad es. Porto Torres, Cagliari e Oristano) necessari per la ricezione via nave del GNL, con approvvigionamento effettuato presso altri terminali di GNL spagnoli o francesi e, in futuro, anche nazionali.

La soluzione del GNL a piccola scala, considerando anche le incertezze della domanda di gas che dipende dai prezzi che potrebbero essere praticati in Sardegna (i quali dovranno anche tener conto dei costi di trasporto sostenuti) viene indicata come la migliore per la metanizzazione dell'Isola in quanto:

- presenta un'elevata flessibilità data la modularità nella realizzazione delle infrastrutture adattabile alla crescita dei consumi;
- consente un graduale sviluppo della rete interna;
- ha tempi più rapidi di realizzazione;
- permette l'utilizzo del GNL anche per i trasporti navali e stradali e per il soddisfacimento dei fabbisogni industriali.

### 2.1.3 Relazioni con il Progetto

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un Deposito di GNL all'interno del Porto di Oristano per successiva distribuzione tramite camion su terraferma e bettoline per mare, costituendo quindi un punto di rifornimento a servizio di una Regione non metanizzata e caratterizzata da una forte dipendenza dal petrolio. Sulla base di quanto analizzato, **il progetto è coerente con gli indirizzi normativi contenuti nella Direttiva DAFI.**

## 2.2 PIANO STRATEGICO NAZIONALE SULL'UTILIZZO DEL GNL IN ITALIA

Il Ministero dello Sviluppo Economico (MSE) ha pubblicato sul proprio sito web, a Giugno 2015, il documento di consultazione per la Strategia Nazionale sull'utilizzo del GNL in Italia, già descritto al Paragrafo 2.3.2 del Quadro di Riferimento Programmatico dello SIA.

Mediante un questionario compilabile online, il Ministero ha successivamente raccolto i commenti a una serie di temi di discussione utili a verificare la disponibilità del sistema paese a impegnarsi verso questo progetto complessivo di sviluppo.

L'esigenza di valutare tale strategia è derivata da due atti propulsivi, uno di iniziativa parlamentare e l'altro connesso a specifiche previsioni in ambito europeo, in particolare:

- il Governo Italiano si è impegnato in sede parlamentare ad adottare iniziative per la realizzazione di centri di stoccaggio e ridistribuzione nonché norme per la realizzazione dei distributori di GNL, in tutto il territorio nazionale;
- a livello comunitario, la Commissione Europea, con la Direttiva DAFI, ha previsto che gli Stati membri producano piani di sviluppo delle diverse fonti alternative per il settore dei trasporti entro il 2016 (si veda Paragrafo 2.1).

A seguito della fase di consultazione pubblica è stata redatta una analisi sintetica dei contributi ricevuti che saranno tenuti in considerazione per l'elaborazione del Piano Strategico sull'uso del GNL che troverà la sua principale collocazione nell'ambito del

recepimento della succitata Direttiva DAFI e dei relativi piani per i diversi combustibili alternativi.

Per completezza di informazioni, in attesa della definitiva elaborazione del Piano Strategico sull'uso del GNL, si riporta nel seguito una sintesi dei commenti ricevuti dal MSE e le relazioni con il progetto proposto.

### **2.2.1 Commenti alla Strategia Nazionale sull'Uso del GNL**

Dal documento di sintesi emerge che sono stati ricevuti 246 contatti e 60 commenti scritti, suddivisi per categorie omogenee.

Per quanto riguarda i commenti dei cittadini e singoli esperti della materia si segnala quanto segue:

- l'iniziativa è stata generalmente condivisa con particolare riferimento ai vantaggi ambientali derivanti dall'utilizzo del GNL;
- fattori determinanti per lo sviluppo del Piano sono la semplificazione normativa dei procedimenti autorizzativi, l'individuazione di incentivi economici, una maggiore stabilità del sistema fiscale, l'accettabilità sociale e la sicurezza;
- il GNL rappresenta una soluzione positiva anche a lungo termine, anche se andrebbero considerate anche altre alternative (soprattutto per il trasporto su strada) quali il metano super compresso, le auto elettriche, l'idrogeno sia super compresso che liquido;
- è stata espressa preoccupazione in merito al tema sulla sicurezza relativamente a possibili incidenti di mezzi alimentati a GNL con ricadute sullo sviluppo del GNL e sulle sue infrastrutture;
- è stata evidenziata la necessità di rafforzare l'accettabilità sociale del GNL attraverso adeguati sistemi di informazione.

Per quanto riguarda i commenti delle Associazioni, Amministrazioni e Gruppi industriali:

- l'iniziativa è stata generalmente condivisa con particolare riferimento a:
  - riduzione delle sostanze inquinanti quali  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  e  $\text{CO}_2$  e delle emissioni sonore,
  - possibilità di soluzioni in ambito industriale di maggiore efficienza energetica,
  - possibilità di utilizzo di un combustibile meno inquinante nelle zone fuori dalla Rete Nazionale dei Gasdotti,
  - maggiore efficienza economica per il trasporto navale rispetto ai combustibili convenzionali,
  - possibilità di sviluppo industriale, soprattutto nel settore navale con conseguente ammodernamento della flotta e sviluppo delle aree portuali,
  - modularità e flessibilità delle tecnologie Small Scale LNG,
  - valorizzazione delle infrastrutture esistenti (in particolare dei terminali di rigassificazione);

- sono ritenute azioni determinanti per il successo del Piano sul GNL: una fiscalità agevolata, la semplificazione dei procedimenti autorizzativi, l'introduzione di finanziamenti (evitando sussidi incrociati con impatti negativi in altri settori) e il mantenimento della agevolazione fiscale (almeno fino a maturazione del mercato), lo sviluppo dello stoccaggio insieme a condizioni di accesso al mercato in coerenza con le leggi di mercato e della libera concorrenza.
- per quanto concerne gli stoccaggi e le condizioni di accesso al GNL si sottolinea la necessità di intervenire:
  - con provvedimenti innovativi per consentire e incentivare lo stoccaggio in depositi di dimensioni ridotte (inferiori a 20,000 m<sup>3</sup>) e permettere la presenza sul mercato di aziende medio piccole, garantendo un'adeguata pluralità di operatori a vantaggio della concorrenza,
  - prevedendo lo stoccaggio anche in aree di difficile approdo nonché in prossimità di snodi ferroviari o stradali, e in altri luoghi strategici per la diffusione,
  - al fine di favorire le aree non metanizzate attraverso forme di collaborazione ed aggregazione tra piccole e medie imprese del settore, anche mediante incentivi ed agevolazioni;
- è stato suggerito di intervenire per lo snellimento degli iter procedurali autorizzativi fornendo tempi certi e brevi di risposta alle istanze;
- per quanto concerne i finanziamenti e le agevolazioni è stata evidenziata la presenza di fondi comunitari a favore del risanamento della qualità dell'aria.

### 2.2.2 Relazioni con il Progetto

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un Deposito costiero di GNL della capacità utile di stoccaggio pari a 10,000 m<sup>3</sup>. Il progetto sarà inserito nel Porto di Oristano, contribuendo ad una sua valorizzazione e maggiore utilizzo (essendo attualmente sottoutilizzato), e consentirà di stoccare e distribuire GNL via mare o via terra determinando tutti i benefici connessi all'impiego per trasporto navale o terrestre di un combustibile alternativo caratterizzato da un minore impatto ambientale rispetto ai combustibili fossili tradizionali. In più, il progetto è finalizzato a rendere disponibili le infrastrutture necessarie alla fornitura di gas metano alle utenze industriali e civili della Regione Sardegna, caratterizzata attualmente dall'assenza di una rete di trasporto gas...

**Per quanto detto, il progetto è in linea con i commenti ricevuti dal MSE che contribuiranno alla definizione del Piano Strategico Nazionale sull'uso del GNL.**

## 2.3 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SARDEGNA

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS) e le relative linee di indirizzo strategico contenuti nella Proposta Tecnica 2014-2020 sono stati introdotti e descritti nel Paragrafo 2.4 del Quadro di Riferimento Programmatico dello SIA.

Come riportato nello SIA, il PEARS è stato adottato con Delibera di Giunta Regionale 37/21 del 21 Luglio 2015 e approvato, a seguito di consultazione pubblica, con Delibera di Giunta Regionale 48/13 del 2 Ottobre 2015. Il PEARS è stato altresì soggetto a procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi del D.Lgs. 152/2006, iniziata con Delibera di Giunta Regionale 34/33 del 7 Agosto 2012.

Dall'analisi delle relazioni tra il progetto proposto e il PEARS è risultato che l'opera in progetto, contribuendo alla metanizzazione dell'isola ad essendo ubicata nel Porto di Oristano (individuato come approdo idoneo alla realizzazione di depositi costieri di GNL), è pienamente coerente alle linee di indirizzo strategico del Piano.

Con Delibera No. 5/1 del 28/01/2016, la Giunta Regionale ha adottato l'aggiornamento della Proposta Tecnica del PEARS, con riferimento al periodo 2015-2030, insieme al Rapporto Ambientale e lo studio di Valutazione di Incidenza.

Con successiva Delibera No. 45/40 del 2/08/2016 la Giunta Regionale ha poi approvato in via definitiva il PEARS 2015-2030.

Nel presente paragrafo si descrivono le peculiarità del PEARS 2015-2030 e si analizza la coerenza del progetto proposto, comprensivo degli interventi di ottimizzazione previsti, con gli indirizzi strategici contenuti in esso.

### 2.3.1 Piano Energetico Ambientale Regione Sardegna (PEARS) 2015-2030

Il PEARS nella versione aggiornata di Agosto 2016 contiene gli orientamenti, gli scenari e le scelte operative in materia di energia che si intende realizzare in un arco temporale di medio e lungo periodo (2015-2030).

La strategia energetica si basa sull'obiettivo di migliorare, a livello regionale, il target fissato dall'Unione Europea stabilendo al 50% entro il 2030 la riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna.

La definizione della strategia energetica ha determinato l'individuazione dei seguenti obiettivi generali e specifici:

- trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian Smart Energy System*):
  - integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'*Information and Communication Technology*,
  - sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico,
  - modernizzazione gestionale del sistema energetico,
  - aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;
- sicurezza energetica:
  - aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico,
  - promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo,
  - **metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione**,
  - gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone),
  - diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche,
  - utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- aumento dell'efficienza e del risparmio energetico:
  - efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti,
  - risparmio energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti,

- adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico:
  - promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico,
  - potenziamento della *governance* del sistema energetico regionale,
  - promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano,
  - monitoraggio energetico.

### 2.3.2 Obiettivo e Azioni Strategiche per la Metanizzazione della Regione Sardegna

La metanizzazione della Regione Sardegna è considerata una delle azioni strategiche per il raggiungimento degli obiettivi del PEARS. Infatti, l'approvvigionamento e l'utilizzo del gas naturale, in sostituzione delle altre fonti fossili attualmente utilizzate, è stata prevista negli scenari analizzati quale soluzione fossile di transizione per il 2030 e destinata:

- alla produzione di parte dell'energia termica nei processi industriali;
- al soddisfacimento delle richieste energetiche di parte della mobilità navale, e della mobilità su gomma destinata al trasporto merci;
- alla fornitura del servizio calore a parziale copertura delle utenze domestiche.

Al fine di perseguire l'obiettivo strategico di metanizzazione della Regione Sardegna, sono state individuate e analizzate, nell'ambito del nuovo PEARS, le seguenti possibili soluzioni:

- condotta di collegamento dalla Toscana alla Rete Nazionale gasdotti;
- rigassificatore a servizio di una dorsale regionale;
- **sistema di depositi costieri di GNL di piccola taglia.**

Con specifico riferimento all'impiego del GNL, sono identificate le seguenti opportunità:

- tempi di implementazione relativamente brevi;
- platea di fornitori in rapida crescita;
- congiuntura positiva sul lato dei prezzi bassi e dei contratti di fornitura;
- flessibilità e modularità dell'offerta;
- disponibilità immediata di GNL per uso trasporti terrestri e marittimi;
- conformità alla strategia nazionale sull'utilizzo del GNL in Italia.

Nell'ambito della definizione dell'obiettivo strategico di metanizzazione della Regione Sardegna, il nuovo PEARS indica come data di riferimento per la metanizzazione dell'isola il 2021 e identifica e quantifica le seguenti azioni strategiche considerate funzionali ad assicurare gli obiettivi generali e specifici al 2030:

- individuazione in un Accordo istituzionale di Programma Stato-Regione, dello strumento attuativo per il programma di metanizzazione della Sardegna attraverso la realizzazione delle infrastrutture necessarie ad assicurare l'approvvigionamento dell'isola e la distribuzione del gas naturale a condizioni di sicurezza e di tariffa per i cittadini e le imprese sarde analoghe a quelle delle altre regioni italiane, promuovendo lo sviluppo della concorrenza;

- nel periodo compreso tra la fase di approvazione del Piano Energetico e la metanizzazione della Sardegna, la Regione Autonoma della Sardegna supporta lo sviluppo di azioni di metanizzazione, eventualmente anche tramite il GNL, nei distretti energetici;
- completamento dell'infrastrutturazione per garantire l'utilizzo del Gas Naturale nel settore domestico e conseguire entro il 2030 l'approvvigionamento nel settore domestico di una quota minima del 10% dei consumi totali, con un fabbisogno minimo stimato di circa 50 milioni di m<sup>3</sup> all'anno;
- sviluppo delle attività di pertinenza della Regione Sardegna per garantire l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico per la produzione di calore di processo nelle attività industriali. L'obiettivo da conseguire entro il 2030 è l'approvvigionamento di una quota minima del 40% dei consumi totali di settore, con un fabbisogno minimo stimato di circa 210 milioni di m<sup>3</sup> all'anno;
- completamento dell'infrastrutturazione per garantire l'utilizzo del Gas Naturale nel settore terziario e conseguire entro il 2030 l'approvvigionamento nel settore terziario di una quota minima del 10% dei consumi totali, con un fabbisogno minimo stimato di circa 13 milioni di m<sup>3</sup> all'anno;
- la Regione Sardegna in sinergia con il Governo Nazionale ed i Ministeri competenti, coerentemente con le strategie europee e nazionali sul GNL e in ottemperanza alla Direttiva 94/2014/CE, persegue, per quanto di sua competenza, la realizzazione di un Hub GNL per il bunker dei mezzi marittimi che operano su rotte nazionali da e per la Sardegna destinate al trasporto di persone e merci con l'obiettivo di soddisfare, mediante il ricorso la gas naturale liquefatto, almeno il 30% dei consumi totali ad essi associati entro il 2030.
- la Regione Sardegna sulle tratte marittime interne di propria competenza di collegamento con le isole minori promuove e supporta, con particolare riguardo alle aree protette e di salvaguardia ambientale, l'impiego del GNL quale combustibile per la propulsione, con l'obiettivo di soddisfare, al 2030, il 100% dei consumi totali ad essi associati;
- la Regione Sardegna prevede specifici incentivi per la conversione dei mezzi da pesca avente base in Sardegna con la finalità di impiegare il Gas Naturale Liquefatto in sostituzione del Gasolio con l'obiettivo di soddisfare, al 2030, almeno il 50% dei consumi totali ad essi associati.

### **2.3.3 Relazioni con il Progetto**

Il progetto consiste nella realizzazione di un Deposito costiero di GNL nel Porto di Oristano con relativo accosto per approvvigionamento tramite navi gasiere e successiva distribuzione tramite camion e bettoline.

Nello specifico la realizzazione del progetto consentirebbe l'impiego di GNL sia per scopi domestici e industriali, nonché di servizi, attraverso il trasporto via terra e la successiva rigassificazione per immissione nella rete di distribuzione gas della Sardegna, l'approvvigionamento di depositi satellite o rendendo disponibile il GNL nelle stazioni di servizio per trazione terrestre e navale (bunkeraggio di navi alimentate a GNL). Il GNL potrebbe inoltre essere ridistribuito tramite bettoline in altri depositi costieri della Regione in un'ottica di sistema integrato.

Il progetto costituirebbe pertanto un concreto impulso all'impiego di GNL nell'ambito del processo di metanizzazione dell'isola, con il conseguente beneficio legato all'impiego di una

risorsa energetica meno inquinante rispetto alle altre fonti fossili tradizionali **in coerenza con gli indirizzi strategici definiti dal PEARS** e volti alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

## 2.4 POLITICA REGIONALE IN MATERIA DI ENERGIA

**I recenti sviluppi della politica regionale in materia di energia vedono sempre più l'impiego del GNL nel quadro strategico complessivo per la metanizzazione dell'isola.** A Luglio 2016 è stato infatti firmato il **Patto tra la Regione Sardegna e la Presidenza del Consiglio dei Ministri**, nel quale le Parti si sono impegnate, in stretto coordinamento con il Ministero dello Sviluppo Economico, a *“perseguire l'obiettivo strategico della metanizzazione della Sardegna, promuovendo la realizzazione delle infrastrutture necessarie a garantire l'approvvigionamento dell'Isola e il trasporto e la distribuzione di gas naturale a condizioni di sicurezza e di prezzo per i cittadini e le imprese sarde analoghi a quelle di altre regioni italiane, promuovendo altresì lo sviluppo della concorrenza al fine di ridurre il prezzo della fornitura”*.

A tal fine, il Governo assicura:

- che la realizzazione della dorsale interna di trasporto, da attuare per fasi, sia considerata parte della rete nazionale dei gasdotti;
- per gli impianti di rigassificazione di Gas Naturale Liquefatto (GNL), anche connessi a depositi di GNL Small Scale, la possibilità del rilascio della *“Third Party Access (TPA) exemption”*, ove richiesta dai proponenti, in accordo con le normative europee;
- la dichiarazione della strategicità delle opere per la metanizzazione della Sardegna, ai sensi dell'art. 3 del D. Lgs. No. 93/2011;
- per i depositi costieri GNL modulari (GNL Small Scale) e le relative infrastrutture, la definizione di un procedimento autorizzativo, avendo a modello la norma per le infrastrutture energetiche strategiche utilizzata per i depositi petroliferi, da disciplinare nell'ambito del provvedimento di recepimento della Direttiva 2014/94/UE (DAFI);
- che il collegamento della dorsale interna di trasporto tramite adduttori ai bacini di distribuzione già realizzati o in corso di realizzazione nell'ambito dell'Accordo di Programma Quadro (APQ) Metano, sia considerato parte della rete di trasporto regionale italiana;
- l'adozione, anche mediante provvedimenti normativi, di meccanismi per la compensazione per i consumatori domestici dell'Isola dei potenziali maggiori costi infrastrutturali o di approvvigionamento, simili a quelli attualmente previsti per i consumatori delle altre regioni italiane per le reti isolate alimentate da gas diversi dal metano, e del bonus gas per i clienti indigenti;
- la revisione ed adeguamento dell'APQ Metano, in linea con le misure che si andranno ad adottare e con la relativa tempistica.

## 2.5 PARERE DEL CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE

Con Nota Prot. 572 del 21 Ottobre 2014, il Consorzio Industriale Provinciale Oristane (CIPOR) si è espresso in merito alla compatibilità urbanistica del progetto di realizzazione del Deposito costiero di GNL nel Porto di Oristano.

Nello specifico, Il CIPOR conferma *“che l’area consortile riservata con Deliberazione del Consiglio di Amministrazione dell’Ente No. 151 del 20 Ottobre 2014 (della superficie di circa 112,000 m<sup>2</sup> ubicata nel Corpo Centrale dell’Agglomerato, prospiciente il Canale Navigabile Sud, con accesso dalla via La Maddalena), per la realizzazione di un Deposito costiero di GNL – Gas Naturale Liquefatto, ricade all’interno del Piano Regolatore Territoriale Consortile in Zona la cui destinazione urbanistica è coerente con l’attività in programma”*.

Si segnala inoltre che il CIPOR, intervenendo in Conferenza di Servizi presso il Ministero dello Sviluppo Economico, ha informato di aver già provveduto ad una valutazione tecnica del progetto presentato da Edison con esito favorevole.

## 2.6 PIANO REGOLATORE PORTUALE

Il Piano Regolatore Portuale (PRP) del Porto Industriale e Commerciale di Oristano, approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici il 22 Ottobre 1964 e successiva variante approvata il 13 Febbraio 1972, è stato introdotto e descritto al Paragrafo 9.2 del Quadro di Riferimento Programmatico dello SIA.

Con riferimento alle ottimizzazioni progettuali previste, si riporta nel presente paragrafo l’analisi della coerenza delle stesse con le indicazioni del Piano Regolatore Portuale, e della relativa Variante, in merito a:

- profondità dei fondali;
- sviluppo del Canale Sud;
- profilo delle banchine.

### 2.6.1 Profondità dei Fondali

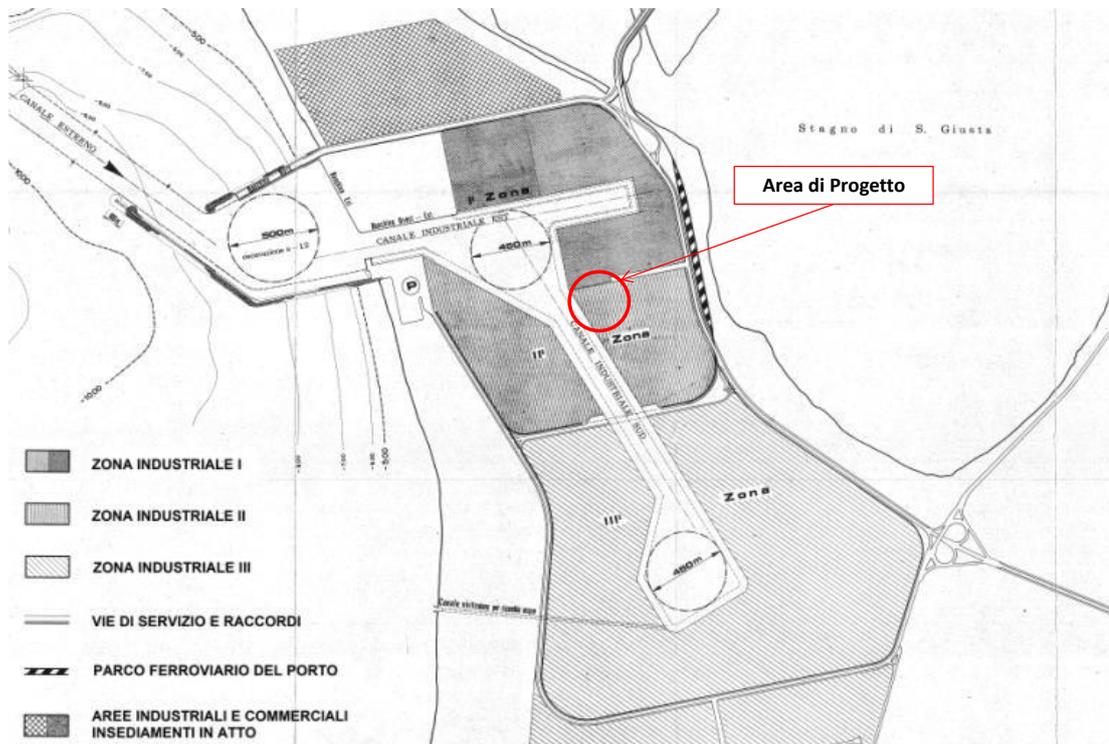
La variante al PRP vigente prevede l’approfondimento dei fondali a -12 m s.l.m.m., in vista dell’evoluzione dell’architettura navale e per consentire l’accesso al porto di navi con pescaggio superiore a 9 m.

Allo stato attuale come mostrato nella batimetria riportata nella Figura 2.1 in allegato si hanno profondità comprese tra - 11.00 e -13.00 m s.l.m.m. in corrispondenza del cerchio di evoluzione, mentre in corrispondenza dell’area di intervento la profondità da -11 m s.l.m.m. si riduce notevolmente in prossimità della sponda.

### 2.6.2 Sviluppo del Canale Sud

Il PRP prevede lo sviluppo di un canale (Canale Industriale Sud) in direzione NNO-SSE e del relativo bacino di evoluzione, a servizio dei futuri insediamenti industriali.

Nella successiva figura è riportato uno stralcio della Tavola I della Variante al PRP da cui si evince l’ubicazione del Canale Sud, con il relativo bacino di evoluzione, e l’area di progetto.



**Figura 2.1: Stralcio del Piano Regolatore Portuale del Porto di Oristano**

Le linee tratteggiate, parallele al profilo di costa, danno evidenza delle luci previste per il passaggio contemporaneo delle navi nei canali del porto. Le dimensioni effettive di tali luci sono dettagliate in Tavola II (Figura 2.3), nei due casi di presenza o meno della banchina di accosto.

Nel corso della sua evoluzione storica, il Porto di Oristano ha visto tuttavia solo una parziale realizzazione del Canale Sud a seguito dei lavori di escavo e dragaggio eseguiti per una lunghezza di circa 500 metri e una profondità di -11 metri s.l.m.m., tra gli anni 2002-2003.

Il confronto del bacino portuale prima e dopo il suddetto intervento, con indicazione dell'area di progetto (in rosso), è mostrata nelle successive figure tratte dal Geoportale della Regione Sardegna (sito web: [www.sardegnaegeoportale.it](http://www.sardegnaegeoportale.it)).

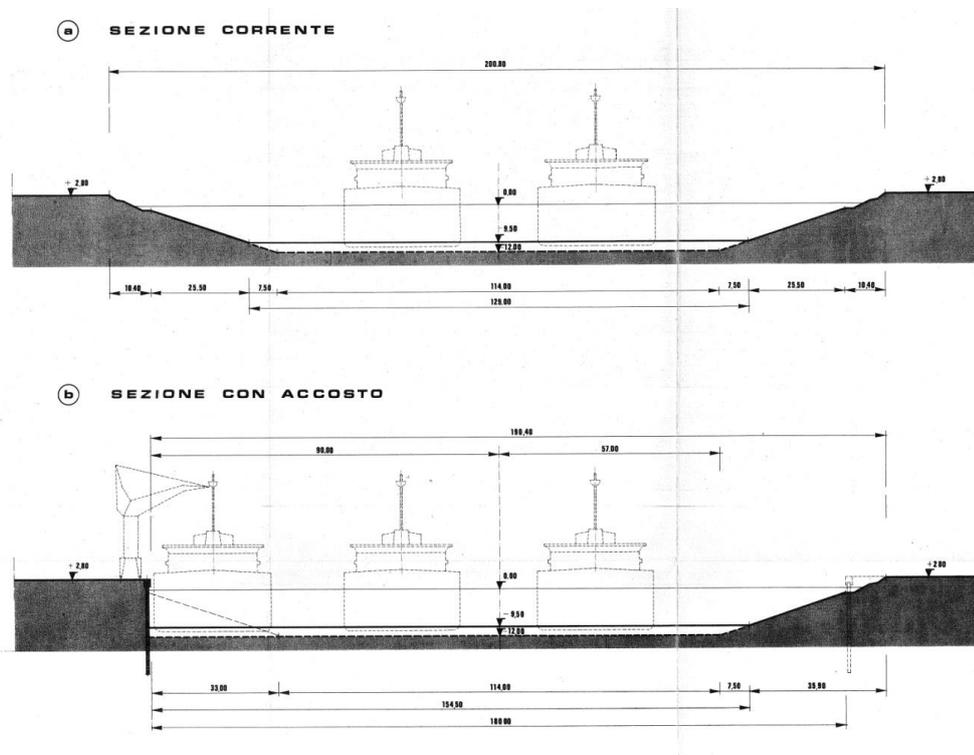


**Figura 2.2: Bacino Portuale Prima e Dopo i Lavori del 2002-2003**

### 2.6.3 Profilo delle Banchine

La Variante al PRP stabilisce le distanze tra gli accosti a servizio delle industrie che saranno in ritiro rispetto all'unghia della scarpata (come appare dalla Tavola II.b).

Le sezioni previste dal PRP corrente (con scarpate) e quella futura (che individua la posizione dei nuovi accosti per fissare la distanza minima di navigazione) sono illustrate nella successiva figura.



**Figura 2.3: Sezioni Corrente e con Accosto del Porto di Oristano**

#### **2.6.4 Relazioni con il Progetto**

Il progetto nella sua versione aggiornata, come descritto in dettaglio nel successivo Capitolo 3, prevede, rispetto al layout originale, l'arretramento della linea di accosto e richiede conseguentemente il dragaggio dei fondali nell'area antistante l'accosto stesso per assicurare una profondità adeguata (-11 m s.l.m.m.) al pescaggio delle navi.

Il nuovo fronte di accosto (si veda la Figura 2.2 in allegato) è posizionato in maniera tale che risulti garantita la distanza tra la linea di ormeggio di progetto e la scarpata prospiciente, pari a 180 m come stabilito dal PRP. In tal modo viene consentito il passaggio contemporaneo di due navi nel caso di un futuro sviluppo del Canale Sud.

Infine la realizzazione alla base della scarpata di un piede con quota di estradosso pari a -12.0 m s.l.m.m. non ostacolerà l'esecuzione di eventuali futuri dragaggi alla profondità prevista dal PRP.

L'aggiornamento progettuale è stato sviluppato per garantire la coerenza con i limiti geometrici indicati dal PRP.

### 3 ANALISI DEGLI ASPETTI PROGETTUALI

Il presente Capitolo costituisce l'aggiornamento del Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA relativo al progetto di realizzazione nel Porto di Oristano di un Deposito costiero di GNL con relativo accosto per approvvigionamento tramite navi gasiere di piccola taglia e per successiva distribuzione tramite camion e bettoline.

L'aggiornamento introduce le modifiche progettuali previste allo scopo di perfezionare il layout impiantistico a seguito delle osservazioni espresse dal CTR. Esse interessano in misura maggiore le opere a mare, mentre solo marginalmente l'impianto a terra, e considerano inoltre il possibile impiego di 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>.

Tali modifiche includono:

- il nuovo disegno della banchina e le conseguenti modifiche al layout impiantistico in corrispondenza dei bracci di carico;
- l'esecuzione di opere di dragaggio al fine di assicurare una profondità di -11 m s.l.m.m. nella zona antistante l'accosto e consentire l'ormeggio in sicurezza delle navi metaniere;
- lievi modifiche dell'area a terra che riguardano il layout di impianto e la revisione del sistema acqua antincendio.

Nel presente Capitolo pertanto si descrivono:

- le modifiche progettuali riguardanti sia l'impianto a terra che le opere a mare, le caratteristiche tecniche della nave metaniera tipo da 27,500 m<sup>3</sup> e le caratteristiche del sistema acqua antincendio (Paragrafo 3.1);
- le attività di cantierizzazione previste per la realizzazione del progetto nella sua versione aggiornata (Paragrafo 3.2);
- le interazioni tra gli elementi di progetto e le componenti ambientali nelle fasi di realizzazione ed esercizio dell'opera (Paragrafo 3.3).

Nella Figura 3.1 in allegato sono riportati i prospetti e le viste assonometriche dell'opera nella versione aggiornata del progetto.

Nella Figura 3.2 in allegato è riportato il layout aggiornato dell'impianto e il confronto con la configurazione originaria.

Le caratteristiche progettuali che non sono state oggetto dell'ottimizzazione, non sono trattate nel presente studio; per la loro descrizione si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA (Doc. No. 14-1300-H2 rev.0, Ottobre 2015).

#### 3.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI OTTIMIZZAZIONE PROGETTUALE

##### 3.1.1 Impianto a Terra

Come sopra riportato, l'aggiornamento progettuale interessa in misura marginale l'impianto a terra e riguarda principalmente interventi atti a perfezionare il layout impiantistico. Tali interventi possono riassumersi come segue:

- variazione del layout di impianto in corrispondenza dei bracci di carico (*pipelines, pipe rack, ko drum* di banchina);

- viabilità interna lungo il lato Nord dell'area di impianto;
- aggiunta di due ingressi/uscite di servizio nei lati Sud e Est dell'area di impianto;
- inserimento di un serbatoio di stoccaggio acqua dolce e relativa area di pompaggio per impianto antincendio a terra.

### 3.1.2 Opere a Mare

Rispetto a quanto descritto nel Paragrafo 5.2 del Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA, il progetto delle opere a mare ha subito alcune modifiche volte a migliorare la navigabilità del canale Sud.

Tali variazioni riguardano principalmente:

- l'arretramento della banchina di accosto tramite riprofilatura della sponda e conseguenti modifiche strutturali delle opere a mare;
- l'approfondimento dei fondali a -11 m s.l.m.m. nell'area antistante l'accosto per consentire l'ormeggio in sicurezza delle navi metaniere.

Nella Figura 3.3 in allegato si riportano la planimetria e le sezioni delle opere a mare nella versione aggiornata del progetto.

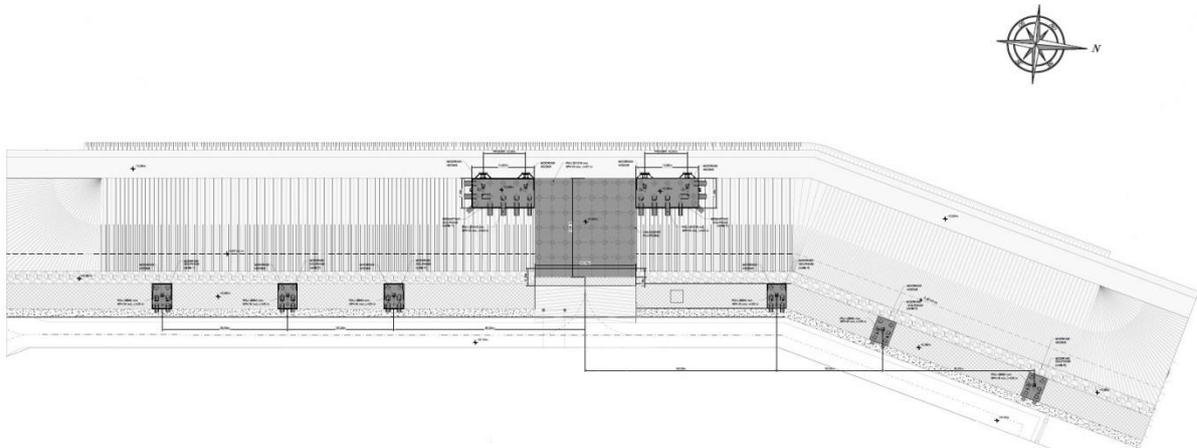
Nel seguito si riporta, per facilitare la comprensione delle variazioni apportate al progetto, una completa riscrittura della descrizione delle opere a mare che include gli interventi di ottimizzazione previsti.

#### 3.1.2.1 Banchina di Accosto

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 planimetria della banchina è mostrata nella figura seguente.



**Figura 3.1: Planimetria Generale della Banchina di Accosto**

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.

#### 3.1.2.1.1 Briccole di Accosto

Nella versione aggiornata del progetto non variano le caratteristiche geometriche delle briccole di accosto, mentre varia la loro posizione rispetto alla versione originaria in virtù del nuovo disegno della banchina che prevede appunto l'arretramento della linea di accosto.

Le briccole di accosto sono caratterizzate da uno sviluppo longitudinale pari a 14.8 m ed uno sviluppo trasversale pari a 7.1 m. Tali strutture, complessivamente pari a due unità, ubicate ai lati della piattaforma di carico/scarico, sono costituite da pali in acciaio infissi nel fondale in modo da garantire la sufficiente resistenza ai carichi orizzontali generati sia dall'impatto della nave in fase di accosto che dalla nave ormeggiata. I pali sono collegati in sommità da una piattaforma in conglomerato cementizio armato. Sul fronte di accosto sono installati gli elementi di contatto con la fiancata della nave (*fenders*) che hanno il compito di dissipare l'energia generata dall'urto della nave in fase di accosto. Sulla sommità delle briccole di accosto sono disposti i ganci a scocco rapido (*quick release hooks*) per la ritenuta dei cavi di ormeggio (*-mooring lines*).

I pali di supporto, pari a 15 unità per ogni briccola, presentano un diametro pari a 1,016 mm, spessore 16 mm ed una lunghezza complessiva pari a 42 m, di cui 12.8 m fuori fondale così suddivisi:

- 11 metri legati al fondale di progetto;
- 1.8 m fuori acqua, costituiti da 1.5 m di immersione nella sovrastruttura e 0.3 m fuori acqua.

Al fine di garantire un'adeguata resistenza agli sforzi esercitati alcuni pali sono inclinati rispetto alla verticale di circa 10° e 20°. La sovrastruttura di collegamento presenta uno

spessore complessivo pari a 1.5 m, con una quota di intradosso pari a +0.3 m s.l.m.m. ed una quota di estradosso pari a +2.80 m s.l.m.m..

#### 3.1.2.1.2 Piattaforma di Carico/Scarico

Nella versione aggiornata del progetto, rispetto alla configurazione originaria, si riducono le dimensioni in pianta della piattaforma di carico/scarico (da 23.7 x 27.5 m a 23.7 x 23.1 m), diminuisce il numero complessivo dei pali di supporto (da 64 a 48) e viene eliminato il pontile di collegamento con la terraferma. La posizione della piattaforma è, come per le briccole di accosto, arretrata rispetto alla versione originaria del progetto, in virtù del nuovo disegno della banchina.

La piattaforma di carico e scarico presenta uno sviluppo planimetrico pari a 23.7 m di lunghezza e 23.1 m di larghezza e consiste in una struttura su pali in acciaio che assolve al compito di ospitare sull'estradosso le dotazioni e le attrezzature impiantistiche necessarie alla movimentazione del GNL. Sulla struttura non gravano sollecitazioni indotte dall'ormeggio della nave.

I pali di supporto, infissi nel fondale, di numero complessivo pari a 48, presentano un diametro pari a 1,016 mm, spessore 16 mm ed una lunghezza complessiva pari a 37 m, di cui 12.8 m fuori fondale. I pali sono disposti ad un interasse trasversale di 3.55 m e un interasse longitudinale di 3.1 m. La quota di estradosso della piattaforma è pari a +2.80 m s.l.m.m., mentre quella di intradosso a +0.80 m s.l.m.m..

#### 3.1.2.1.3 Briccole di Ormeggio

Nella versione aggiornata del progetto, in virtù dell'arretramento della banchina di accosto, le briccole di ormeggio sono ubicate direttamente sulla terraferma e non più sul riempimento alle spalle della scogliera di protezione come previsto dal progetto originario.

Le briccole di ormeggio, pari complessivamente a 6 unità, presentano dimensioni in pianta 6.0 x 4.6 m e sono realizzate attraverso l'infissione nel terreno di profili tubolari (6 per ogni briccola) caratterizzati da un diametro pari a 864 mm, uno spessore di 16 mm ed una lunghezza di 25 m.

In sommità i pali di fondazione della briccola di ormeggio saranno collegati da una sovrastruttura in conglomerato cementizio di spessore complessivo pari a 2.5 m. Sull'estradosso della struttura di collegamento saranno ubicati i ganci a scocco rapido (*quick release hooks*) per la ritenuta dei cavi di ormeggio (*mooring lines*).

#### 3.1.2.1.4 Scogliera di Protezione

Il progetto nella sua versione aggiornata prevede la riprofilatura della sponda esistente e il conseguente arretramento, rispetto alla posizione originaria, della scogliera di protezione. L'aggiornamento non prevede la realizzazione di un riempimento di materiale tout venant alle spalle della scogliera e la berma di protezione al piede della scarpata come invece previsto nella versione originaria del progetto.

La scogliera di protezione è pertanto costituita da:

- uno strato di geotessile tessuto non tessuto volto a prevenire il potenziale dilavamento del materiale di cava;
- un primo strato di materiale di cava (strato filtro), di spessore pari a 1 m, costituito da massi di peso complessivo compreso tra i 100 e 500 kg (massi di II categoria);

- un secondo strato di materiale di cava (mantellata), di spessore complessivo pari a 1.5 m, costituito da massi di peso complessivo tra i 1,000 e 3,000 kg (massi di IV categoria).

La scogliera è caratterizzata da un'inclinazione media di 34° rispetto all'orizzontale, una quota di sommità pari a +2.8 m s.l.m.m. ed un piede con quota di estradosso pari a -12.0 m s.l.m.m..

Il consolidamento della scarpata con materiale da cava (massi) consentirà di prevenire fenomeni erosivi o di instabilità associati al moto ondoso locale ed all'azione delle eliche delle navi.

Al fine di evitare potenziali criticità in fase costruttiva, i pali di fondazione delle briccole e della piattaforma carico/scarico che interesseranno la scarpata ottenuta dalla riprofilatura della sponda, saranno infissi per vibroinfissione prima della messa in opera del materiale di cava.

### 3.1.2.2 Attività di Dragaggio

Le attività di dragaggio comprendono:

- l'approfondimento dei fondali nell'area di accosto con l'obiettivo di assicurare una quota di -11 m s.l.m.m. e consentire l'ormeggio in sicurezza di navi metaniere della capacità di progetto;
- la riprofilatura della sponda per consentire l'arretramento della banchina di accosto e costituire la base della scogliera di protezione.

L'area interessata dalle attività di dragaggio si sviluppa per una lunghezza di circa 240 m lungo la linea di costa e per un'area di circa 23,000 m<sup>2</sup>. La volumetria in banco associata alle operazioni di scavo subacqueo è stimata pari a circa 81,000 m<sup>3</sup>.

L'attività di dragaggio prevede l'utilizzo di draghe meccaniche, ossia draghe che impiegano sistemi di escavazione e trasporto che generalmente si possono identificare con la benna mordente, i cucchiai meccanici o le secchie.

Il materiale dragato sarà poi trasportato sulla terraferma e quindi inviato nell'area di destinazione finale che sarà individuata in base alle caratteristiche qualitative dei sedimenti.

A tal proposito è stata eseguita la Caratterizzazione dei sedimenti marini da dragare, finalizzata a fornire le indicazioni per le possibili opzioni di gestione dei sedimenti dragati ai sensi della normativa vigente.

Nella Figura 3.4 in allegato si riportano la planimetria dell'area di dragaggio e le relative sezioni.

### 3.1.3 **Caratteristiche dei Mezzi per Approvvigionamento GNL**

In aggiunta alle navi gasiere tipo caratterizzate dalla capacità di trasporto di GNL di 7,500 e 15,600 m<sup>3</sup>, descritte nel Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA, si riportano nella seguente tabella i dati principali di una nave metaniera della capacità di 27,500 m<sup>3</sup> del tipo JS Ineos Inspiration, considerata come nave di riferimento per il dimensionamento delle opere di accosto e ormeggio nella versione aggiornata del progetto.

**Tabella 3.1: JS Ineos Inspiration – Dati Principali**

Parametro	Valore	UM
Capacità Nominale	27,500	m <sup>3</sup>
L <sub>OA</sub> ( <i>Lenght Overall</i> )	180.30	m
L <sub>PP</sub> ( <i>Lenght between Perpendiculars</i> )	170.80	m
B (Beam)	26.60	m
D (Depth)	14.80	m
DWT ( <i>Deadweight</i> )	19,130	t

Nel seguito si riporta un'immagine della nave metaniera JS Ineos Inspiration.



**Figura 3.2: Mini LNG JS Ineos Inspiration**

#### 3.1.4 Sistema Acqua Antincendio

L'aggiornamento progettuale include la revisione del sistema acqua antincendio ed in particolare prevede:

- l'installazione di un serbatoio di stoccaggio acqua antincendio della capacità di 2,400 m<sup>3</sup> nell'angolo Nord-Est dell'area di impianto, in sostituzione dell'opera di presa di acqua di mare considerata nella versione originaria del progetto;
- lo spostamento delle pompe antincendio, inizialmente ubicate nell'angolo Sud-Ovest dell'area di impianto, in prossimità del serbatoio.

### 3.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERIZZAZIONE

La descrizione delle attività di progetto nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'opera e ripristino ambientale, è riportata nel Capitolo 7 del Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA.

Sulla base delle ottimizzazioni apportate al progetto, le attività di cantiere, incluse nella fase di realizzazione dell'opera, subiscono alcune variazioni con particolare riferimento durata delle opere a mare e alla ridefinizione delle fasi operative (si vedano i successivi paragrafi

3.2.1 e 3.2.2). Nel successivo Paragrafo 3.2.3 si riporta una descrizione delle aree logistiche di cantiere per le opere a terra e a mare.

Per quanto riguarda le fasi di *Pre-Commissioning*, *Commissioning* e Avviamento, anch'esse considerate incluse nella fase di realizzazione dell'opera, si ritengono valide le descrizioni già riportate nel Paragrafo 7.1.2 del Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA.

Allo stesso modo, per quanto riguarda le fasi di esercizio e dismissione dell'opera e ripristino ambientale si ritengono valide le descrizioni già riportate nei Paragrafi 7.2 e 7.3 del Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA.

### **3.2.1 Durata delle Attività di Cantiere**

Nella nuova configurazione progettuale si prevede un incremento della durata delle attività di cantiere a mare da 311 a circa 400 giorni lavorativi, mentre resteranno invariati rispetto alla versione originaria del progetto i giorni di cantiere previsti per le opere a terra.

I giorni di cantiere previsti per le opere a terra restano pari a 250 giorni.

In Figura 3.5 allegata al presente documento si riporta il Cronoprogramma aggiornato delle attività di realizzazione dell'opera.

### **3.2.2 Fasi di Cantiere**

La cantierizzazione dell'opera, nella versione aggiornata del progetto, si svilupperà secondo le seguenti fasi operative:

- preparazione dell'area a terra (Fase 1);
- realizzazione delle fondazioni degli edifici, esecuzione dei pali di fondazione dei serbatoi e avvio delle operazioni di dragaggio (Fase 2);
- completamento degli edifici, delle fondazioni dei serbatoi e delle operazioni di dragaggio (Fase 3);
- realizzazione delle fondazioni delle opere minori e messa in opera delle strutture a terra, infissione dei pali e rivestimento della scogliera nel tratto di riva (Fase 4);
- completamento e sistemazione superficiale dell'area di impianto e rivestimento della scarpata (Fase 5);
- completamento delle strutture della banchina e delle opere civili dell'impianto (Fase 6).

#### **3.2.2.1 Preparazione dell'Area a Terra (Fase 1)**

La fase di preparazione dell'area a terra nella nuova configurazione progettuale non cambia rispetto alla versione originaria del progetto e include l'esecuzione degli scavi necessari per la realizzazione della pavimentazione delle aree e dello strato vegetale per le aree destinate a verde.

L'area a terra oggetto delle operazioni di preparazione è mostrata nella figura seguente.



**Figura 3.3: Preparazione dell'Area a Terra (Fase 1)**

**3.2.2.2 Realizzazione delle Fondazioni degli Edifici, Esecuzione dei Pali di Fondazione dei Serbatoi e Avvio delle Operazioni di Dragaggio (Fase 2)**

Come già previsto nella versione originaria del progetto, in tale fase si procede con le operazioni di preparazione dei piani di fondazione degli edifici e delle opere minori a sezione obbligata e l'esecuzione dei pali di fondazione dei serbatoi.

Contestualmente, in virtù delle modifiche apportate al progetto, si procede con l'avvio delle attività di dragaggio nell'area della banchina mediante l'utilizzo di draghe meccaniche ed il confinamento mediante panne della porzione di fondale oggetto di dragaggio. Il materiale dragato sarà gestito in funzione delle caratteristiche qualitative risultanti dalla caratterizzazione effettuata.

Le aree oggetto delle operazioni di preparazione dei piani di fondazione degli edifici, esecuzione dei pali di fondazione dei serbatoi e operazioni di dragaggio sono mostrate nella figura seguente.



**Figura 3.4: Realizzazione delle Fondazioni degli Edifici, Esecuzione dei Pali di Fondazione dei Serbatoi e Avvio delle Operazioni di Dragaggio (Fase 2)**

**3.2.2.3 Completamento degli Edifici, delle Fondazioni dei Serbatoi e delle Operazioni di Dragaggio (Fase 3)**

Analogamente a quanto previsto nel progetto originario, in questa fase sono previste le attività di completamento degli edifici con la realizzazione del corpo d'opera in elevazione e il completamento delle fondazioni dei serbatoi.

Contestualmente si prevede al completamento delle attività di dragaggio avviate nella fase precedente.

L'area oggetto delle operazioni di completamento degli edifici, dei serbatoi e delle attività di dragaggio è mostrata nella figura seguente.



**Figura 3.5: Completamento degli Edifici, delle Fondazioni dei Serbatoi e delle Operazioni di Dragaggio (Fase 3)**

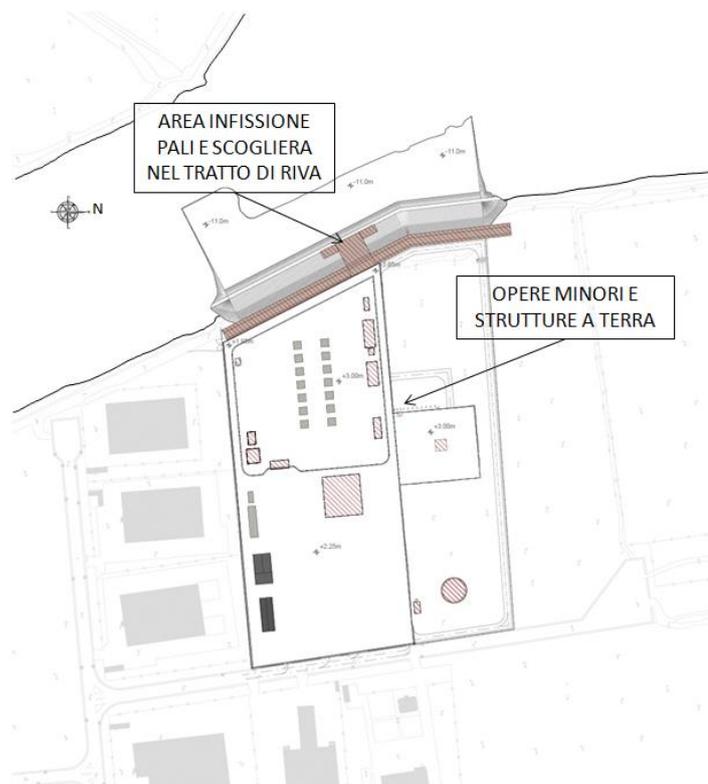
**3.2.2.4 Realizzazione delle Fondazioni delle Opere Minori e Messa in Opera delle Strutture a Terra, Infissione dei Pali e Rivestimento della Scogliera nel Tratto di Riva (Fase 4)**

Nelle aree su terraferma, analogamente a quanto previsto per il progetto originario, si procede con le attività di realizzazione delle opere di fondazione delle strutture minori (incluso il serbatoio antincendio previsto dall'aggiornamento progettuale) e la messa in opera delle strutture di impianto.

In questa fase si procede, inoltre, con la posa in opera per vibroinfissione dei pali di supporto delle briccole e della piattaforma carico/scarico. Per la battitura dei pali saranno usate gru dotate di martelli vibroinfessori, operanti in parte da pontone (briccole di accosto e piattaforma di carico) e in parte su terraferma per i punti di ormeggio (briccole di ormeggio) ubicati a terra.

A valle della messa in opera dei pali battuti si procederà alla realizzazione della scogliera di protezione limitatamente al tratto di riva interessato dall'opera a mare.

L'area oggetto di realizzazione delle fondazioni delle opere minori e messa in opera strutture, infissione pali e rivestimento della scogliera nel tratto di riva è mostrata nella figura seguente.



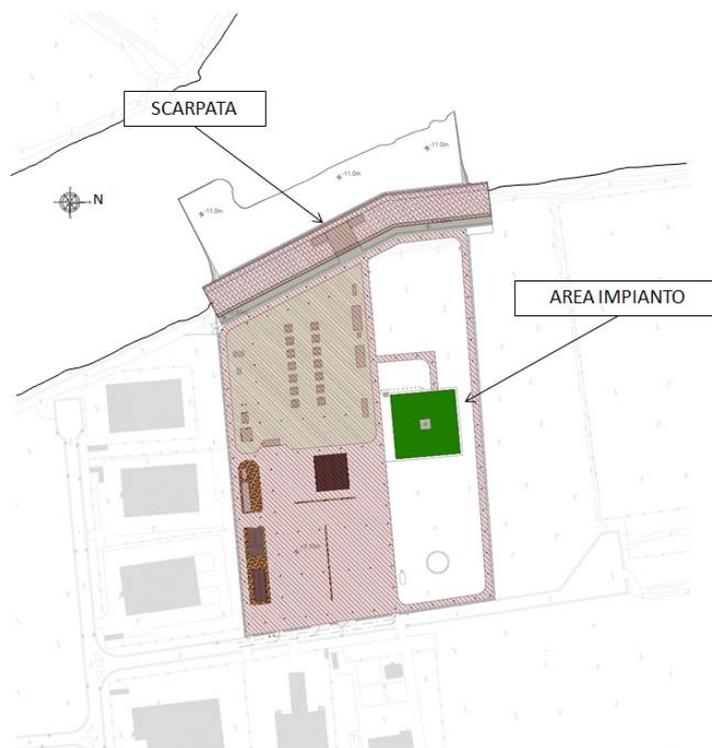
**Figura 3.6: Realizzazione delle Fondazioni delle Opere Minori e Messa in Opera delle Strutture a Terra, InfiSSIONE dei Pali e Rivestimento della Scogliera nel Tratto di Riva (Fase 4)**

**3.2.2.5 Completamento e Sistemazione Superficiale dell'Area di Impianto e Rivestimento della Scarpata (Fase 5)**

In questa fase si procede al completamento e alla sistemazione superficiale dell'area di impianto (rete di drenaggio e pacchetto pavimentazione), come già previsto nel progetto originario.

Si provvede, inoltre, alla messa in opera della scogliera di rivestimento della scarpata.

L'area oggetto di completamento e sistemazione superficiale dell'area di impianto e rivestimento scarpata è mostrata nella figura seguente.

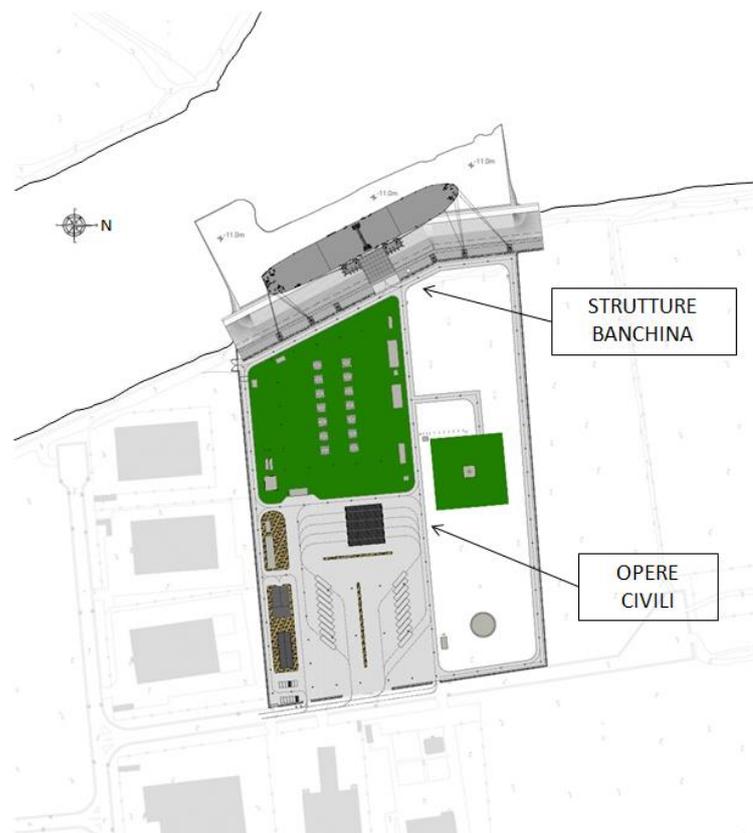


**Figura 3.7: Completamento e Sistemazione Superficiale dell'Area di Impianto e Rivestimento della Scarpata (Fase 5)**

**3.2.2.6 Completamento delle Strutture della Banchina e delle Opere Civili dell'Impianto (Fase 6)**

In questa fase si procede oltre al completamento delle opere civili a terra (unitamente alla sistemazione a verde degli spazi a terra) come già previsto dal progetto originario, anche al getto delle sovrastrutture sia della piattaforma di carico sia delle briccole di ormeggio. Ad ultimazione della presente fase è prevista l'installazione degli arredi di banchina. Con il completamento delle opere civili si provvederà alla rimozione delle aree logistiche di cantiere.

L'area oggetto di completamento delle strutture della banchina e delle opere civili dell'impianto è mostrata nella figura seguente.



**Figura 3.8: Completamento delle Strutture della Banchina e delle Opere Civili dell’Impianto (Fase 6)**

### 3.2.3 Aree di Cantiere

A supporto delle fasi realizzative sopra descritte saranno predisposte due differenti aree logistiche di cantiere, una per le opere a terra ed una per le opere a mare.

Tali aree logistiche saranno ricavate in porzioni marginali dell’area di progetto al fine di minimizzare le interferenze con le opere civili in costruzione.

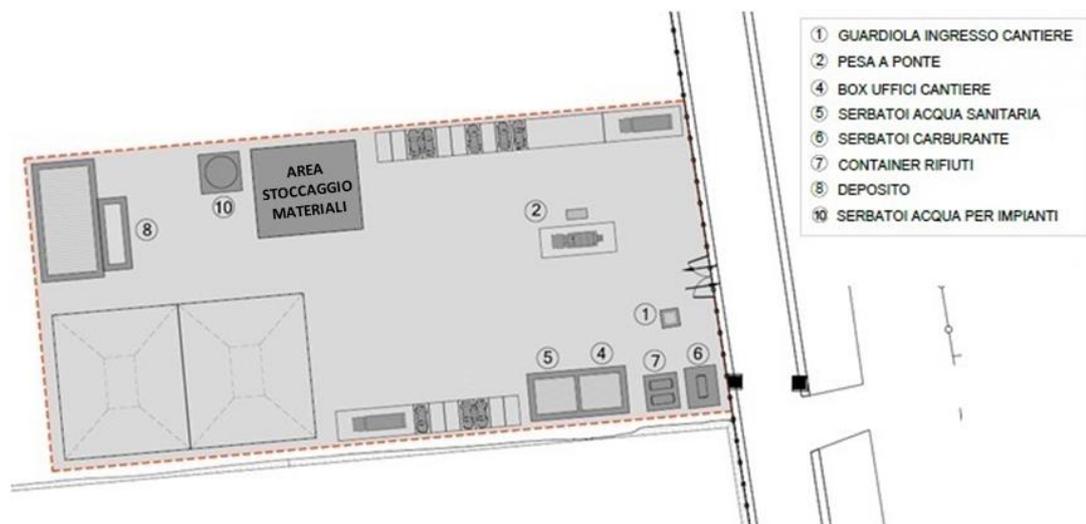
Nella seguente figura è mostrata l’ubicazione indicativa delle aree logistiche di cantiere nell’ambito dell’area di progetto.



**Figura 3.9: Aree Logistiche di Cantiere**

L'area logistica di cantiere per le opere civili a terra includerà sia i baraccamenti e gli apprestamenti di cantiere, sia le aree per il deposito e lo stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre e rocce provenienti da scavo.

Nella figura seguente è illustrata una planimetria indicativa dell'area logistica di cantiere per le opere a terra.

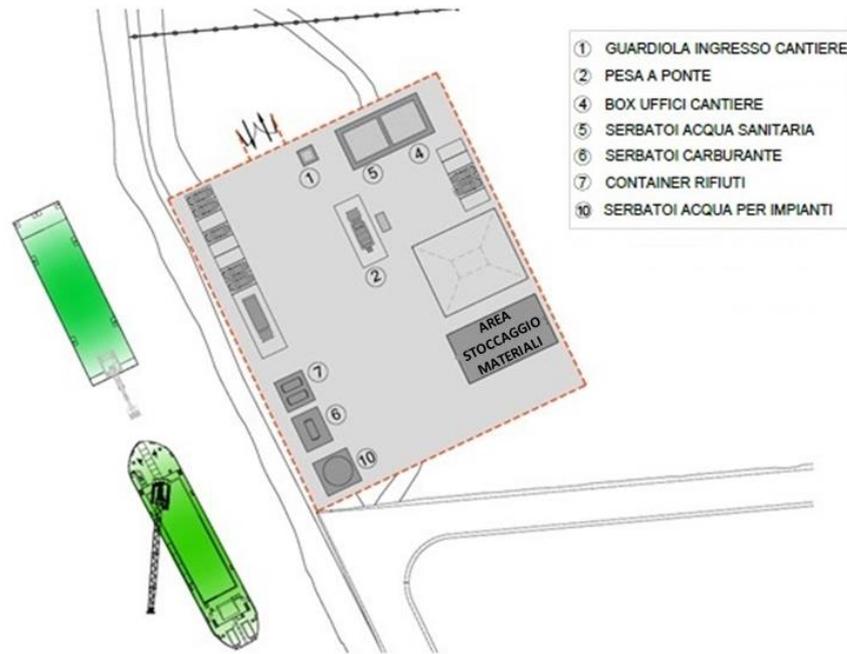


**Figura 3.10: Area Logistica di Cantiere per le Opere a Terra**

L'area logistica di cantiere per le opere civili a mare includerà allo stesso modo sia i baraccamenti e gli apprestamenti di cantiere, sia le aree per il deposito e lo stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre e rocce provenienti da scavo. È inoltre prevista un'area

di ormeggio per i mezzi navali (draghe, pontoni e bettoline) da dedicare all'esecuzione dei dragaggi, all'installazione dei pali e alla realizzazione della scogliera di protezione.

Nella figura seguente è illustrata una planimetria indicativa dell'area logistica di cantiere per le opere a mare.



**Figura 3.11: Area Logistica di Cantiere per le Opere a Mare**

### 3.3 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

Il presente Paragrafo costituisce un'integrazione all'analisi delle interazioni del progetto con le componenti ambientali già riportata nel Capitolo 8 del Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA, facendo riferimento alle sole modifiche progettuali previste ed analizzandone gli elementi potenzialmente in grado di determinare un impatto ambientale.

Le interazioni con l'ambiente analizzate sono:

- emissioni in atmosfera;
- prelievi idrici;
- scarichi idrici;
- emissioni sonore e vibrazioni;
- utilizzo di risorse e materie prime, quali:
  - occupazione di suolo,
  - manodopera,
  - movimenti terra,
  - materiali da costruzione e prodotti chimici,
  - consumi di energia elettrica;
- produzione di rifiuti;

- traffico dei mezzi terrestri e marittimi.

Le interazioni tra le modifiche progettuali con le suddette componenti ambientali, laddove individuate, sono descritte e quantificate nell'ambito delle fasi operative di cantiere ed esercizio dell'opera.

### 3.3.1 Emissioni in Atmosfera

#### 3.3.1.1 Fase di Cantiere

Durante la fase di cantiere, le emissioni in atmosfera sono principalmente riconducibili alla produzione di polveri, dovuta alla movimentazione dei terreni per la preparazione delle aree e la realizzazione delle fondazioni delle opere, e all'emissione di inquinanti generata dai mezzi terrestri e marittimi impiegati per le diverse attività.

Dato che le modifiche impiantistiche dell'aggiornamento progettuale riguardano principalmente lavori in superficie (le sole fondazioni del serbatoio per l'acqua antincendio comportano la movimentazione di volumi trascurabili, così come la realizzazione della strada perimetrale Nord), non si prevedono variazioni dei volumi di terreno da movimentare e dei mezzi di cantiere terrestri, rispetto al progetto originario.

Per quanto riguarda il cantiere a mare si prevede, rispetto al progetto originario, l'impiego di un mezzo navale aggiuntivo (motopontone di potenza pari a 300 kW) per l'esecuzione delle attività di dragaggio. Non si prevede invece lo sviluppo di polveri per la movimentazione dei sedimenti durante le attività di dragaggio.

#### 3.3.1.2 Fase di Esercizio

In fase di esercizio le emissioni in atmosfera sono riconducibili principalmente al funzionamento delle apparecchiature e dei macchinari di impianto e ai traffici terrestri e marittimi indotti.

Rispetto alla versione originaria del progetto, non si prevedono variazioni relativamente alle apparecchiature e ai macchinari di impianto e ai traffici terrestri.

Per quanto riguarda i traffici marittimi, il progetto nella sua versione aggiornata prevede il possibile impiego di navi gasiere per l'approvvigionamento del GNL con caratteristiche analoghe a quelle delle metaniere attualmente disponibili con capacità di trasporto pari a 27,500 m<sup>3</sup>, rispetto a un massimo di 15,600 m<sup>3</sup> considerato nel progetto originario.

Nella tabella seguente si riportano pertanto le caratteristiche e i fattori emissivi, questi ultimi definiti tramite le formule dei limiti emissivi indicati dalla MARPOL Annex VI, relativi ad una nave gasiera tipo da 27,500 m<sup>3</sup>.

**Tabella 3.2: Caratteristiche e Fattori Emissivi della Gasiera Tipo da 27,500 m<sup>3</sup>**

Parametro	UM	Taglia Nave
		27,500 m <sup>3</sup>
Fattore Emissivo NOx	g/kWh	2.58 <sup>(1)</sup>
Altezza Camino	m	30
Diametro Camino	m	0.7

Note:

1. Fattore emissivo calcolato considerando un motore caratterizzato da 514 RPM (Revolutions per Minute)

### **3.3.2 Prelievi Idrici**

#### **3.3.2.1 Fase di Cantiere**

I prelievi idrici attesi durante la fase di cantiere sono associati ad attività quali l'umidificazione delle aree di cantiere, la produzione/rigenerazione dei fanghi bentonitici, *commissioning* dei serbatoi e delle condotte di impianto, e agli usi civili (addetti al cantiere).

Rispetto alla versione originaria del progetto in considerazione della presenza del serbatoio antincendio si prevede unicamente un incremento dei quantitativi di acqua prelevata per il *commissioning* dello stesso (circa 2,400 m<sup>3</sup>).

#### **3.3.2.2 Fase di Esercizio**

Durante la fase di esercizio si prevedono prelievi idrici principalmente per gli usi civili (personale di impianto), attività di irrigazione, lavaggio strade e piazzali, e prove antincendio.

Con particolare riferimento all'acqua antincendio si prevede lo stoccaggio di acqua dolce, prelevata dalla rete consortile, all'interno di un serbatoio da 2,400 m<sup>3</sup> in alternativa alle opere di presa di acqua di mare previste dal progetto nella sua versione originaria. In considerazione della tipologia di utenza, il consumo annuo non è quantificabile a priori; per le prove antincendio non si prevedono variazioni dei consumi (1,200 m<sup>3</sup>/anno).

In considerazione della tipologia ed entità delle modifiche apportate nella fase di aggiornamento e ottimizzazione progettuale oggetto del presente studio, non si prevedono variazioni in termini di prelievi idrici durante la fase di esercizio.

### **3.3.3 Scarichi idrici**

#### **3.3.3.1 Fase di Cantiere**

Durante la fase di cantiere si prevedono scarichi idrici dovuti principalmente al *commissioning* dei serbatoi e delle condotte di impianto.

In considerazione del *commissioning* del serbatoio antincendio previsto dall'aggiornamento progettuale si prevede lo scarico aggiuntivo di un quantitativo di 2,400 m<sup>3</sup>.

Le minime modifiche del layout impiantistico (ad esempio *piping* in corrispondenza dei bracci di carico) non comporteranno variazioni in termini di gli scarichi idrici attesi.

#### **3.3.3.2 Fase di Esercizio**

Durante la fase di esercizio gli scarichi idrici sono principalmente connessi alla presenza del personale di impianto e alle acque meteoriche, queste ultime gestite tramite un sistema di raccolta e collettamento dedicato.

Le modifiche previste dall'aggiornamento in progetto non determinano variazioni in termini di scarichi idrici durante la fase di esercizio.

### **3.3.4 Emissioni Sonore e Vibrazioni**

#### **3.3.4.1 Fase di Cantiere**

Durante le attività di cantiere la generazione delle emissioni acustiche è imputabile principalmente al funzionamento dei macchinari impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali.

Per l'esecuzione dei lavori a terra, non si prevedono modifiche della tipologia e del numero di mezzi pertanto non sono attese variazioni delle emissioni sonore.

Per quanto riguarda la parte a mare, per l'esecuzione delle attività di dragaggio si prevede l'impiego di un ulteriore mezzo navale (motopontone) caratterizzato da una potenza sonora (LW) di 110 dBA, in aggiunta a quanto previsto dal progetto nella sua versione originaria.

#### **3.3.4.2 Fase di Esercizio**

Le emissioni sonore in fase di esercizio sono imputabili principalmente alle apparecchiature di impianto più rumorose (pompe, generatori, etc.) e al traffico dei mezzi terrestri e marittimi.

Il progetto nella sua versione aggiornata non prevede variazioni in termini di emissioni sonore durante la fase di esercizio.

### **3.3.5 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali**

#### **3.3.5.1 Fase di Cantiere**

Per la realizzazione delle opere a mare si prevede l'occupazione temporanea (circa 60 giorni) di circa 23,000 m<sup>2</sup> di specchio acqueo per l'esecuzione delle attività di dragaggio. Per la restante durata delle attività di cantiere a mare (340 giorni, considerando una durata complessiva delle attività di cantiere pari a circa 400 giorni) si prevede l'occupazione dello specchio acqueo antistante la scogliera di protezione per un'estensione di circa 10,000 m<sup>2</sup>.

Non si prevedono, invece, variazioni in termini di occupazione suolo per la realizzazione delle opere a terra (circa 76,000 m<sup>2</sup>).

Le attività di dragaggio determineranno, inoltre, l'asporto e la successiva movimentazione di sedimenti marini per un volume in banco di circa 81,000 m<sup>3</sup> che saranno reimpiegati in considerazione delle caratteristiche qualitative risultate.

Per quanto riguarda i materiali da costruzione si prevede un minore impiego di materiale da cava per opere di gettata data l'assenza di riempimento tramite materiale tout venant previsto nel progetto originario. Il materiale da cava impiegato nella realizzazione del progetto sarà costituito dai soli massi di protezione della scogliera.

#### **3.3.5.2 Fase di Esercizio**

In fase di esercizio l'unica variazione riguarda l'occupazione dello specchio acqueo delle opere a mare. Nello specifico, in virtù dell'arretramento della banchina si ha una riduzione dell'ingombro delle opere a mare da circa 4,500 m<sup>2</sup>, come previsto nel progetto originario, a circa 760 m<sup>2</sup> considerando le dimensioni in pianta della piattaforma di carico/scarico e delle due briccole di accosto.

### **3.3.6 Produzione di Rifiuti**

#### **3.3.6.1 Fase di Cantiere**

Le principali tipologie di rifiuti prodotti durante le attività di cantiere riguardano le attività di costruzione (imballaggi, residui plastici e ferrosi, cemento e calcestruzzo, oli, terre e rocce da scavo non riutilizzabili in sito, fanghi e *cuttings*) e la presenza degli addetti (rifiuti liquidi da usi civili).

In virtù delle modifiche progettuali previste, non si prevedono variazioni in termini di produzione di rifiuti durante la fase di cantiere.

#### **3.3.6.2 Fase di Esercizio**

I principali rifiuti prodotti durante la fase di esercizio derivano da attività di processo o ad esse riconducibili (manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti, etc.) e ad attività di tipo civile (uffici, mensa).

In virtù delle modifiche progettuali previste, non si prevedono variazioni in termini di produzione di rifiuti durante la fase di esercizio.

### **3.3.7 Traffico Mezzi**

#### **3.3.7.1 Fase di Cantiere**

Il traffico mezzi in fase di cantiere può suddividersi in traffico terrestre e traffico marittimo.

Il traffico terrestre è principalmente dovuto al trasporto dei materiali da cava e costruzione, al conferimento in discarica dei materiali di scavo non riutilizzabili e agli addetti alle attività di costruzione. A supporto delle attività di dragaggio, non previste nella versione originaria del progetto, si prevede la presenza di mezzi (camion) per il trasporto del materiale dragato nell'area di destinazione finale, per un massimo di 9 mezzi in transito al giorno.

Il traffico marittimo è imputabile alla presenza dei mezzi navali per la realizzazione delle opere a mare. Per l'esecuzione delle attività di dragaggio, non previste nella versione originaria del progetto, si prevede l'aggiunta di una unità navale (motopontone).

#### **3.3.7.2 Fase di Esercizio**

Il traffico mezzi in fase di esercizio può suddividersi in traffico terrestre e traffico marittimo.

I traffici terrestri sono connessi principalmente alla distribuzione del GNL tramite camion, all'approvvigionamento materiali/prodotti, allo smaltimento dei rifiuti e alla movimentazione degli addetti.

Nella nuova configurazione progettuale non si prevedono variazioni in termini di traffico terrestre durante la fase di esercizio.

I traffici marittimi sono dovuti agli arrivi in porto delle navi metaniere e delle bettoline rispettivamente per l'approvvigionamento e la distribuzione del GNL, nonché alla presenza dei rimorchiatori di supporto.

Il progetto nella sua versione aggiornata prevede l'impiego di navi metaniere di capacità compresa tra 7,500 m<sup>3</sup> e 27,500 m<sup>3</sup>. In considerazione della capacità annua di stoccaggio, pari a 520,000 m<sup>3</sup>, possono essere pertanto stimati i seguenti possibili scenari:

- 70 arrivi di metaniere da 7,500 m<sup>3</sup>;

- 52 arrivi di metaniera da 27,500 m<sup>3</sup>;
- una combinazione dei due scenari sopra riportati.

Di seguito si riporta la stima dei traffici marittimi in fase di esercizio (per la metaniera si considera cautelativamente lo scenario che prevede 70 arrivi di navi da 7,500 m<sup>3</sup>).

**Tabella 3.3: Traffico di Mezzi Navali in Fase di Esercizio**

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Metaniera	Approvvigionamento GNL	70 <sup>(1)</sup>
Bettolina	Distribuzione GNL	52 <sup>(2)</sup>
Rimorchiatore	Supporto operazioni manovra e ingresso/uscita porto	122 <sup>(3)</sup>

Note:

- 1) Numero massimo di arrivi/anno considerando la metaniera da 7,500 m<sup>3</sup>
- 2) Numero massimo di arrivi/anno considerando la bettolina da 2,000 m<sup>3</sup>
- 3) Si considera un rimorchiatore per ogni mezzo navale

## 4 ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Il presente Capitolo costituisce l'aggiornamento del Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA relativo al progetto di realizzazione nel Porto di Oristano di un Deposito costiero di GNL con relativo accosto per approvvigionamento tramite navi gasiere di piccola taglia e per successiva distribuzione tramite camion e bettoline.

Nello specifico si riporta l'analisi degli impatti generati dalle modifiche previste dall'aggiornamento progettuale sulle componenti ambientali interessate, dando particolare evidenza sia alle eventuali variazioni sia agli aspetti sostanzialmente invariati rispetto agli effetti associati alla precedente configurazione del progetto.

Le componenti ambientali analizzate sono:

- atmosfera (Paragrafo 4.1);
- ambiente idrico terrestre e marino (Paragrafo 4.2);
- suolo e sottosuolo (Paragrafo 4.3);
- rumore e vibrazioni (Paragrafo 4.4);
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (Paragrafo 4.4);
- aspetti storico-paesaggistici (Paragrafo 4.5);
- componente agro-alimentare, aspetti socioeconomici e infrastrutture (Paragrafo 4.5).

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali non affrontati nel presente Capitolo, ritengono valide le analisi riportate nel Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA.

Con riferimento agli impatti cumulativi con gli altri progetti previsti nell'area del Porto di Oristano, non si evidenziano variazioni dovute alle modifiche proposte ad eccezione della presenza di un maggior numero di mezzi durante le attività di dragaggio. In considerazione dell'area interessata (area portuale) e della durata delle operazioni (circa 60 giorni) l'impatto è comunque ritenuto non critico.

### 4.1 ATMOSFERA

#### 4.1.1 **Variazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi e Polveri in Fase di Cantiere**

##### 4.1.1.1 Variazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni dai Mezzi di Cantiere

Rispetto alla versione originaria del progetto, l'aggiornamento progettuale prevede la presenza di una unità navale aggiuntiva (motopontone) per l'esecuzione delle attività di dragaggio e l'incremento della durata complessiva delle attività di cantiere a mare (da 311 a circa 400 giorni).

Per l'analisi dell'impatto sulla qualità dell'aria associato a tale variazione, è stata elaborata la stima delle emissioni del moto pontone aggiuntivo e la stima complessiva dei mezzi associati al cantiere a mare (si veda seguente tabella).

**Tabella 4.1: Stima delle Emissioni del Motopontone e Stima Complessiva dei Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzo	NO <sub>x</sub> [kg/TOT]	SO <sub>x</sub> [kg/TOT]	PTS [kg/TOT]
Motopontone (60 giorni)	1,440	893	43
Mezzi Navali Complessivi	31,821	10,557	1,241

Rispetto alla condizione originaria si ha, come prevedibile, un lieve incremento delle emissioni dei mezzi navali a causa del contributo dell'unità navale aggiuntiva e della maggiore durata delle attività di cantiere a mare.

**Seppur a fronte di lieve un incremento delle emissioni complessive di inquinanti, in considerazione della durata del cantiere, della localizzazione dell'area di intervento in ambito portuale/industriale e della ubicazione dei ricettori potenzialmente impattati, si ritiene di poter confermare le valutazioni condotte nello SIA, ovvero che le emissioni dai mezzi di cantiere non saranno tali da indurre una modifica significativa dello stato della qualità dell'aria e saranno comunque di entità lieve, temporanee e reversibili.**

#### 4.1.1.2 Variazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri da Movimentazione Terreno

Le modifiche impiantistiche previste dall'aggiornamento progettuale riguardano principalmente installazioni superficiali e non richiedono l'esecuzione di scavi e riporti significativi nell'area di cantiere a terra. Si può ritenere trascurabile il contributo legato allo scavo per le fondazioni del serbatoio antincendio e per la realizzazione della strada perimetrale Nord previsti dall'aggiornamento progettuale.

**In considerazione di quanto sopra, non si attendono pertanto variazioni, rispetto alla versione originaria del progetto, in termini di impatto sulla qualità dell'aria per emissioni di polveri da movimentazione terreno durante le attività di cantiere.**

#### 4.1.1.3 Variazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da Traffici Indotti

Rispetto alla versione originaria del progetto, si prevede l'impiego di mezzi (camion) per il trasporto del materiale dragato presso l'area di destinazione finale per un massimo di 9 transiti al giorno.

Per l'analisi dell'impatto sulla qualità dell'aria associato a tale variazione, è stata rielaborata la stima delle emissioni complessive da traffico terrestre in fase di cantiere. Come effettuato per lo SIA, la stima tiene conto dell'intera durata delle attività di cantiere, considerando la parziale sovrapposizione delle attività a terra e a mare.

**Tabella 4.2: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Cantiere**

Inquinante	[kg/TOT]
NO <sub>x</sub>	167.54
SO <sub>2</sub>	1.71
PM <sub>10</sub>	0.59

Rispetto alla versione originaria del progetto si ha un lieve incremento delle emissioni dovuto al contributo del mezzo di trasporto aggiuntivo e alla maggiore durata complessiva delle attività di cantiere (si veda cronoprogramma in Figura 3.5 allegata).

**Con riferimento a quanto sopra, seppur a fronte di un incremento delle emissioni complessive di inquinanti, in considerazione della durata del cantiere, della localizzazione dell'area di intervento in ambito portuale/industriale e della ubicazione dei ricettori potenzialmente impattati: si ritiene di poter confermare le valutazioni condotte nello SIA, ovvero che le emissioni da traffico di cantiere non saranno tali da indurre una modifica significativa dello stato della qualità dell'area e saranno comunque di entità lieve, temporanee e reversibili.**

#### **4.1.2 Variazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi e Polveri in Fase di Esercizio**

##### 4.1.2.1 Variazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da Funzionamento MCI e Traffico Marittimo

L'aggiornamento progettuale prevede l'impiego di navi metaniere per l'approvvigionamento di GNL della capacità compresa tra 7,500 e 27,500 m<sup>3</sup> a differenza di quanto ipotizzato per il progetto originario che prevedeva l'utilizzo di metaniere di capacità compresa tra 7,500 e 15,600 m<sup>3</sup>.

Per valutare l'effetto di tale variazione, analogamente a quanto fatto nell'ambito dello SIA, è stata eseguita la simulazione tramite sistema modellistico Calpuff della dispersione degli inquinanti atmosferici, considerando una metaniera tipo da 27,500 m<sup>3</sup> e lasciando invariate le caratteristiche emissive dei MCI, delle bettoline e del rimorchiatore.

Gli scenari della simulazione che identificano le fasi di navigazione, manovra, ormeggio/disormeggio e scarica/caricamento della metaniera/bettolina (una alternativa all'altra) e il tipo di funzionamento dei MCI, sono descritti nel Paragrafo 4.4.2.1 del Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA.

La nuova nave metaniera considerata nelle simulazioni presenta le seguenti caratteristiche:

- potenza dei motori principali pari a 7,000 kW;
- potenza dei motori ausiliari pari a 2,220 kW;
- altezza camino pari a 30 m;
- diametro camino pari a 0.7 m.

Le portate massiche nelle fasi di navigazione, manovra e scarica GNL, calcolate sulla base delle potenze sopra riportate, sono indicate nella seguente tabella.

**Tabella 4.3: Portate Massiche della Nave Metaniera Tipo da 27,500 m<sup>3</sup>**

Sorgente	Inquinante [g/s]				
	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM10	CO	COV
Nave Metaniera (navigazione)	1.27	-	-	-	-
Nave Metaniera (manovra)	6.37	-	-	-	-
Nave Metaniera (scarica GNL)	3.82	-	-	-	-

Inoltre, data la capacità nominale annuale di stoccaggio del Deposito costiero pari a 520,000 m<sup>3</sup> e prevedendo una scarica parziale di 10,000 m<sup>3</sup> (pari alla capacità utile di stoccaggio dell'impianto) ad ogni arrivo della metaniera da 27,500 m<sup>3</sup>, nella simulazione sono stati considerati 52 transiti annuali.

I risultati della simulazione condotta con la nuova metaniera tipo da 27,500 m<sup>3</sup> sono stati rappresentati graficamente in mappe di isoconcentrazione al livello del suolo e riportati nelle Figure da 4.1 a 4.4 in allegato.

Dall'analisi dei risultati si evidenzia che per tutti gli inquinanti simulati (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO e COV):

- i valori massimi di ricaduta stimati dal modello sono dello stesso ordine di grandezza dei valori stimati nelle condizioni del progetto originario, e restano comunque inferiori ai limiti normativi;
- le maggiori ricadute, analogamente a quanto rilevato per il progetto originario, si sono riscontrate nell'area portuale lungo la direttrice NO-SE.

**Si ritiene pertanto che il nuovo assetto del progetto che prevede l'impiego di una nave metaniera con caratteristiche analoghe a quelle delle metaniere attualmente disponibili con una capacità pari a 27,500 m<sup>3</sup> di GNL non determini variazioni significative in termini di impatto sulla qualità dell'aria in fase di esercizio.**

#### 4.1.2.2 Variazione dell'Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da Traffico Terrestre

Con riferimento ai traffici terrestri in fase di esercizio, sia per quanto riguarda la distribuzione di GNL tramite autocisterne che relativamente al trasporto di personale, materiale e rifiuti, l'aggiornamento progettuale non prevede variazioni rispetto al progetto originario.

**L'impatto sulla qualità dell'aria associato alle emissioni da traffico terrestre in fase di esercizio rimane pertanto invariato.**

## 4.2 AMBIENTE IDRICO TERRESTRE E MARINO

### 4.2.1 **Variazione dell'Impatto connesso al Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Cantiere**

Il consumo di acqua nella fase di cantiere è principalmente dovuto alla presenza degli addetti al cantiere e ad attività quali l'umidificazione delle aree di lavoro, la produzione/rigenerazione dei fanghi bentonitici, il *commissioning* delle condotte e dei serbatoi.

L'aggiornamento progettuale non prevede variazioni significative in termini di prelievi idrici in fase di cantiere rispetto alla configurazione originaria del progetto.

Con particolare riferimento alla presenza degli addetti al cantiere, considerando l'incremento delle tempistiche del cantiere a mare (da 311 a circa 400 giorni) e considerando invariato il numero di addetti, si stima un incremento in termini di prelievi idrici di circa 53 m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda il *commissioning* del serbatoio antincendio, previsto dall'aggiornamento progettuale, sono stimati prelievi di acqua dolce da rete consortile pari a circa 2,400 m<sup>3</sup>.

**Seppur a fronte di un lieve incremento dei prelievi idrici, si ritiene di poter confermare le valutazioni condotte nello SIA, ovvero che l'impatto sulla componente sia di limitata entità, temporaneo e reversibile.**

#### **4.2.2 Variazione dell'Impatto connesso al Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio**

Il consumo di acqua in fase di esercizio è principalmente dovuto alla presenza del personale di impianto e ad attività di irrigazione, lavaggio strade e piazzali, e prove antincendio.

L'aggiornamento progettuale non prevede variazioni in termini di prelievi idrici in fase di esercizio rispetto alla configurazione originaria del progetto, pertanto **l'impatto connesso al consumo della risorsa è da ritenersi invariato.**

#### **4.2.3 Variazione dell'Impatto connesso all'Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Cantiere**

Durante la fase di cantiere si prevedono scarichi idrici principalmente per il *commissioning* dei serbatoi e delle condotte di impianto.

In considerazione del serbatoio antincendio previsto dall'aggiornamento progettuale, è stimato un incremento degli scarichi legati alle attività di *commissioning* pari a circa 2,400 m<sup>3</sup>.

Seppur a fronte di un lieve incremento dei prelievi idrici, si ritiene di poter confermare le valutazioni condotte nello SIA, ossia che **l'impatto associato possa essere ritenuto trascurabile, di breve durata e reversibile.**

#### **4.2.4 Variazione dell'Impatto connesso all'Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Esercizio**

Durante la fase di esercizio gli scarichi idrici includono principalmente le acque sanitarie connesse alla presenza del personale di impianto e alle acque meteoriche, opportunamente raccolte e inviate separatamente a rete consortile.

L'aggiornamento progettuale non prevede variazioni rispetto alla configurazione originaria del progetto in termini di scarichi idrici nella fase di esercizio, di conseguenza **l'impatto sulle caratteristiche di qualità delle acque è da ritenersi invariato.**

#### **4.2.5 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque associata alle Operazioni di Dragaggio**

Come anticipato nel Quadro di Riferimento Progettuale, in seguito all'arretramento della linea di accosto, risulta necessario procedere all'approfondimento dei fondali nel tratto antistante il Deposito costiero. Si prevede in particolare:

- l'esecuzione di operazioni di dragaggio aventi l'obiettivo di approfondire i fondali ad una quota di progetto di -11.0 m s.l.m, funzionale alle navi di progetto che interesseranno il futuro Deposito costiero;
- la riprofilatura dell'attuale riva di costa al fine di poter costruire una scogliera di protezione che ne preservi la stabilità ed impedisca fenomeni di erosione localizzata associati all'agitazione ondososa interna al bacino portuale. L'estradosso del piede della scogliera di protezione dovrà essere compatibile con le previsioni del vigente Piano Regolatore Portuale che prevede una quota di progetto dei fondali a - 12.0 m s.l.m..

Tali attività comporteranno la movimentazione di sedimenti marini.

La stima del volume di sedimenti movimentato durante tali attività, associato alle operazioni di escavo subacqueo, è di 81,000 m<sup>3</sup>.

Per l'analisi dei fenomeni di dispersione sono state condotte simulazioni modellistiche mediante il software specialistico MIKE 3, come descritto nel seguito.

Gli obiettivi delle simulazioni numeriche effettuate sono:

- stimare l'entità del fenomeno di sospensione, causa di un temporaneo intorbidimento delle acque, e individuare le zone entro cui il fenomeno è circoscritto;
- valutare la durata delle perturbazioni sopraccitate e gli eventuali impatti connessi.

#### 4.2.5.1 Descrizione dello Scenario Riprodotto e Ipotesi di Modello

Nel presente paragrafo viene descritta la costruzione del modello numerico rappresentante l'area indagata. In particolare si delineano:

- le principali caratteristiche del software MIKE 3;
- il dominio di calcolo delle simulazioni;
- le caratteristiche sedimentologiche del fondale simulato;
- gli scenari meteomarini analizzati;
- la rappresentazione modellistica delle attività di dragaggio.

##### 4.2.5.1.1 Il Modello MIKE 3

Il software MIKE 3, sviluppato da DHI - Water & Environment, è un modello baroclinico tridimensionale non-idrostatico, applicabile in un'ampia gamma di scenari ambientali, quali aree marine, zone costiere, laghi ed estuari.

Il modello è costituito da un modulo base (Hydrodynamic Module – HD) e da diversi sotto moduli, che possono essere utilizzati in funzione degli obiettivi della simulazione.

Il modulo HD simula il moto variabile tridimensionale, tenendo in conto le variazioni di densità, le batimetriche e le forzanti esterne (condizioni meteorologiche, onde di marea, correnti ed altre caratteristiche idrografiche). Tale modulo è applicabile allo studio di una vasta serie di fenomeni collegati all'idraulica, laddove la struttura del moto tridimensionale è importante, tra cui:

- campi di marea e correnti;
- moti stratificati;
- circolazione oceanica;
- scambi di calore e di salinità.

Il modulo HD si basa sulla soluzione numerica delle equazioni 3D incomprimibili di Navier-Stokes, mediate alla Reynolds, con l'ipotesi di Boussinesq e l'assunzione di una pressione idrostatica. Così facendo, il modello comprende le equazioni di continuità, l'equazione dei momenti e l'equazione di temperatura e densità e viene risolto con uno schema a chiusura turbolenta.

Al modulo HD, nelle simulazioni in oggetto, è stato associato il modulo Mud Transport (MT), che descrive l'erosione, il trasporto e la deposizione di fango o sabbia/fango sotto l'azione di correnti e onde.

Il Modulo MT è applicabile allo studio dei seguenti fenomeni:

- trasporto di sedimenti relativo a materiali coesivi fini o mescolanze sabbia/fango in ambienti costieri ed estuari, nei quali sono implicati aspetti ambientali e dove si può presentare una degradazione della qualità dell'acqua;
- sedimentazione in porti, canali di accesso navigabili, canali, fiumi e serbatoi;
- attività di dragaggio.

Il modulo è in grado di considerare:

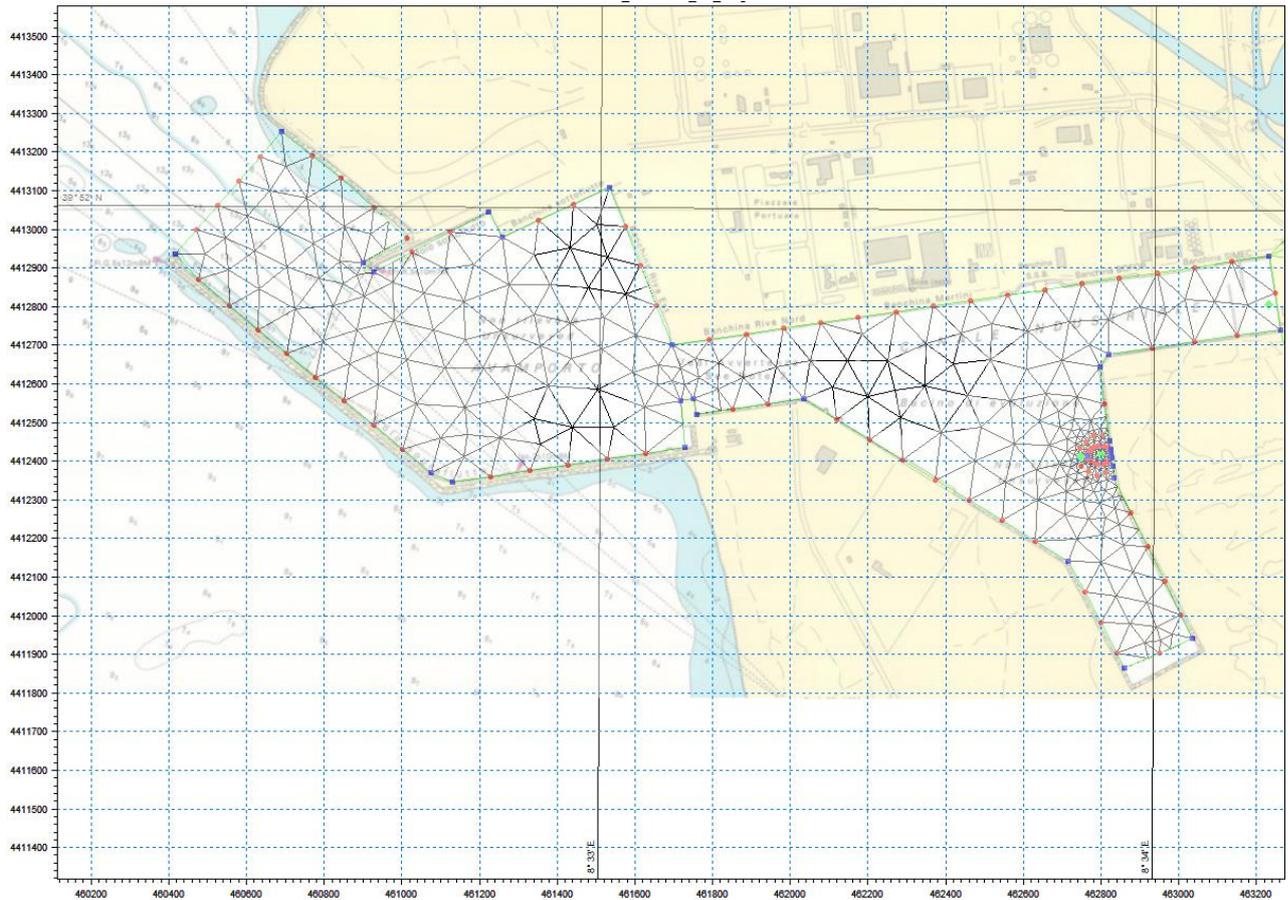
- forzanti quali onde e/o correnti;
- flocculazione salina;
- processi di sedimentazione.

Nel modulo MT, il trasporto di materiale è calcolato sulla base delle condizioni di moto ottenute col Modulo HD.

#### 4.2.5.1.2 Dominio di Calcolo del Modello

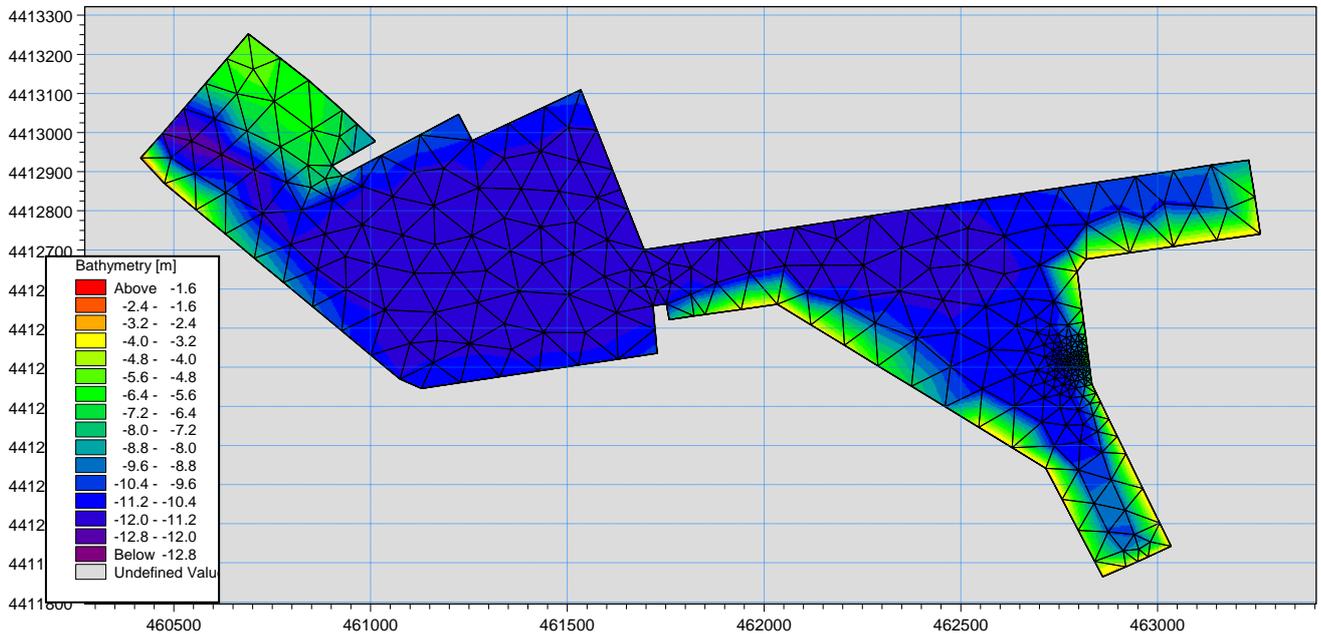
Le attività oggetto della simulazione (dragaggi connessi alla realizzazione delle opere a mare previste dal progetto) interessano un'area all'interno del Porto Industriale di Oristano, in corrispondenza del Canale Sud, per una lunghezza complessiva di circa 240 m. Un primo tratto è orientato lungo la direttrice Sud-Sud-Est/Nord-Nord-Ovest di lunghezza 172 m ed un secondo, che si sviluppa da Sud a Nord, di lunghezza pari a 73 m.

Il dominio di calcolo utilizzato nelle simulazioni numeriche, di estensione pari a circa 1.4 km<sup>2</sup>, comprende l'intero Porto Industriale di Oristano ed è riportato nella figura sottostante.



**Figura 4.1: Dominio di Calcolo del Modello**

Il dominio di calcolo è stato discretizzato sul piano orizzontale con una griglia triangolare (più o meno fitta a seconda della vicinanza all'area di dragaggio) e su quello verticale in 4 strati di spessore variabile a seconda della profondità. Nella figura sottostante è rappresentata una sezione orizzontale della griglia di calcolo sovrapposta alla batimetria del bacino portuale.



**Figura 4.2: Batimetria e Griglia di Calcolo, Sezione Orizzontale**

Il territorio retrostante l'area di indagine è caratterizzato dalla presenza dello Stagno di Santa Giusta, collegato artificialmente al Porto Industriale di Oristano. Nelle simulazioni in oggetto non è stata considerata l'influenza dello stagno sul regime idrodinamico nel porto (presenza di chiuse artificiali).

#### 4.2.5.1.3 Caratteristiche Sedimentologiche del Fondale

Nelle simulazioni condotte sono state assegnate al fondale le caratteristiche granulometriche riportate nella tabella seguente e dedotte dalle informazioni disponibili dalle indagini geotecniche eseguite nelle aree a terra.

**Tabella 4.4: Caratteristiche Granulometriche Ipotezzate**

Litologia	Diametro (mm)	%
Sabbia grossolana	0.5	33
Sabbia fine	0.1	33
Limo	0.02	34

Tale distribuzione è coerente con i risultati delle indagini sui sedimenti nell'area interessata dai dragaggi, eseguite nel mese di Agosto 2016 e riportate nella documentazione finalizzata al rilascio dell'autorizzazione alla movimentazione dei sedimenti marini, predisposta da TECNOIN Geosolutions.

#### 4.2.5.1.4 Temperatura e Salinità dell'Acqua di Mare

Poiché sia la temperatura sia la salinità dell'acqua non influenzano in maniera sensibile l'andamento della concentrazione di solidi sospesi, tali variabili non sono state considerate; il fluido è dunque modellato come barotropico, ossia la sua densità risulta funzione solo della pressione.

#### 4.2.5.1.5 Scenari Meteomarini Riprodotti

Gli scenari meteomarini riprodotti nelle simulazioni sono volti da un lato alla stima dei massimi valori di concentrazione di sedimento raggiunti nelle aree più prossime alle attività di dragaggio (scenario di calma), dall'altro alla stima delle massime distanze raggiunte dai plume di sedimenti messi in sospensione (scenario di massima corrente).

Sulla base di quanto sopra, le simulazioni sono state effettuate esaminando due scenari differenti:

- S1 - scenario di calma: condizioni di marea di piccola entità tipica del Porto di Oristano (escursione pari a 10 cm) e assenza di vento;
- S2 - scenario di massima corrente: marea di entità più elevata (escursione 60 cm) tale da essere rappresentativa anche di effetti di sollevamento del livello marino in condizioni meteomarine avverse e presenza di un vento di intensità pari a 10 m/s proveniente da Sud-Est (vento che massimizza la dispersione di sedimenti dalla zona di scavo verso il bacino del Porto).

#### 4.2.5.1.6 Rappresentazione Modellistica delle Operazioni di Dragaggio

Come anticipato, le attività in oggetto implicheranno l'escavazione di 81,000 m<sup>3</sup> di fondale e dureranno circa 60 giorni.

Ai fini delle simulazioni è stata dunque considerata una giornata rappresentativa per le fasi di dragaggio, durante la quale è prevista l'escavazione di un volume pari a circa 1,350 m<sup>3</sup>.

Per la rappresentazione modellistica delle attività di dragaggio (giornata tipica) sono state applicate le seguenti assunzioni:

- durata giornaliera delle attività di dragaggio pari a 10 ore;
- attività ubicate nella sezione di scavo più vicina al bacino del Porto (a Nord dell'area di scavo), ove la dispersione è maggiormente soggetta agli effetti delle correnti;
- volume di sedimento messo in sospensione nella colonna d'acqua pari al 5% del volume dragato (parametro ricavato da dati diffusamente reperibili in letteratura);
- rilascio del sedimento in parte sul fondale (50%), dove l'azione meccanica della draga mette in sospensione i sedimenti, e in parte lungo la colonna d'acqua (restante 50%).

#### 4.2.5.2 Risultati delle Simulazioni

Durante le attività giornaliere di scavo si considera cautelativamente che vengano dispersi circa 70 m<sup>3</sup> di sedimento, corrispondenti al 5% del volume rappresentativo per la giornata di dragaggio tipica.

I risultati delle simulazioni condotte sono descritti nei successivi Paragrafi e sono rappresentati nelle Figure da 4.5 a 4.8 in allegato mediante sezioni orizzontali dei plume di solidi sospesi rispettivamente alla quota di fondo, lungo la colonna d'acqua e in superficie.

Per entrambi gli scenari di simulazione, le precedenti sezioni orizzontali sono rappresentate:

- al termine delle operazioni giornaliere di dragaggio (durata 10 ore), quando risultano massime le concentrazioni di solidi sospesi;
- al termine della "giornata tipica" di simulazione (trascorse 14 ore dal termine delle operazioni), quando è previsto l'avvio delle attività del giorno successivo di scavo e l'instaurarsi di diverse condizioni meteomarine.

Considerata la localizzazione delle attività in area portuale, è stata considerata una concentrazione di soglia pari a 5 mg/l (corrispondente a 5 ppm), sotto la quale non sono osservabili perturbazioni dovute alle attività in oggetto.

Inizialmente si è imposta una concentrazione di solidi sospesi nulla in ogni punto del dominio.

#### 4.2.5.2.1 Stima della Concentrazione di Solidi Sospesi

##### Scenario S1

I risultati del modello mostrano che nello scenario S1 la nuvola di sedimenti sospesi rimane ampiamente confinata nel bacino orientale del porto. Infatti in condizioni di calma (escursione di marea di 10 cm e assenza di vento) si generano correnti di minima entità e valori di concentrazione di solidi sospesi oltre la soglia si riscontrano solamente nelle aree circostanti le attività di dragaggio.

Tali risultati sono rappresentati in Figura 4.5 e 4.6 Allegate, da cui si evince che:

- al termine delle operazioni giornaliere di dragaggio:
  - in prossimità del fondo (*Sezione a* nella Figura 4.5 allegata) il plume assume una forma circolare di raggio pari a circa 35 m, con concentrazioni elevate (superiori a 1g/l) nelle aree di azione della draga (circa 25 m di raggio); tali concentrazioni si riducono rapidamente verso l'esterno della nuvola di sedimenti (valori di concentrazione inferiori a 0.1 g/l a circa 30 m dal punto di scavo),
  - allontanandosi dal fondo la concentrazione massima e l'estensione del plume diminuiscono rapidamente lungo la colonna d'acqua (*Sezione b* nella Figura 4.5 Allegata); in superficie (*Sezione c*) la nuvola di sedimenti presenta un raggio di circa 20 m e concentrazioni massime di circa 0.05 g/l;
- al termine della “giornata tipica” oggetto della simulazione (prima dell'avvio delle attività del giorno successivo):
  - in corrispondenza del fondo (*Sezione a* nella Figura 4.6 allegata) il plume mantiene una forma circolare (leggermente allungata in direzione Nord-Sud) di raggio pari a circa 50 m e concentrazioni massime che diminuiscono significativamente al termine delle attività di scavo; tali concentrazioni decrescono rapidamente allontanandosi dalla zona di scavo (valori inferiori a 0.1 g/l a circa 35 m),
  - analogamente al comportamento riscontrato al termine delle operazioni di dragaggio, le concentrazioni e le dimensioni del plume si riducono rapidamente allontanandosi dal fondo (*Sezione b* e *Sezione c* della Figura 4.6 allegata) fino ad una torbidità residua in superficie estesa su un'area circolare di circa 25 m di raggio, in cui si riscontrano concentrazioni massime di circa 0.05 g/l.

Lo Scenario descritto rappresenta condizioni meteomarine particolarmente cautelative, volte a massimizzare le concentrazioni di sedimenti in corrispondenza delle attività di dragaggio. Tali condizioni difficilmente potranno perdurare per più giorni.

##### Scenario S2

I risultati del modello mostrano che nello scenario S2 (marea con escursione 60 cm e vento proveniente da Sud-Est con intensità 10 m/s), si generano, nel bacino del porto, correnti di intensità superiori rispetto a quelle dello Scenario S1, tali da disperdere maggiormente i sedimenti sospesi.

Tali risultati sono rappresentati in Figura 4.7 e 4.8 allegate, da cui si evince che:

- al termine delle operazioni giornaliere di dragaggio:
  - in prossimità del fondo (*Sezione a* nella Figura 4.7 Allegata) il plume assume una forma allungata in direzione Nord rispetto all'area di scavo (lunghezza pari a circa 400 m e larghezza circa 200 m), con concentrazioni massime comprese tra 0.1 e 0.5 g/l (inferiori di circa un ordine di grandezza rispetto allo scenario S1) localizzate nell'intorno dell'area di scavo. In ogni caso già a meno di 100 m dall'area di scavo (in direzione Nord) si riscontrano concentrazioni inferiori a 0.05 g/l;
  - allontanandosi dal fondo (*Sezione b e Sezione c* della Figura 4.7 allegata) si riscontra, in virtù della turbolenza associata allo scenario di corrente, una distribuzione del plume di sedimenti pressoché omogenea sulla profondità (dimensioni trasversali in superficie di poco superiori rispetto al fondo), con concentrazioni massime di circa 0.1 g/l in un'area prossima a quella di scavo.
- al termine della “giornata tipica” oggetto della simulazione (prima dell'avvio delle attività del giorno successivo) la nuvola di sedimenti messa in sospensione è quasi del tutto dispersa dalle correnti (Figura 4.8 allegata); a tutte le profondità analizzate il plume assume una forma allungata in direzione Nord-Sud di circa 300 m di lunghezza, con valori di concentrazione ovunque ampiamente inferiori a 0.01 g/l.

Lo scenario descritto rappresenta condizioni meteomarine volte a massimizzare l'estensione del plume di sedimenti risospesi durante le attività di dragaggio e valutare gli effetti di dispersione delle correnti presenti in tali condizioni all'interno del Porto. Difficilmente è prevedibile il perdurare nel tempo di tali condizioni meteomarine.

#### 4.2.5.2.2 Deposito di Sedimenti

I sedimenti che si depositano nei pressi del sito delle operazioni sono per la maggior parte costituiti da sabbie grossolane, che, essendo più pesanti, tendono a depositare velocemente. I sedimenti più fini, caratterizzati da diametri molto più piccoli, non contribuiscono in maniera significativa allo spessore del deposito, ma si disperdono e generano i plume descritti nel paragrafo precedente.

Al di fuori dell'area di scavo il deposito di sedimenti stimato dal modello è assolutamente trascurabile in entrambi gli scenari.

#### 4.2.5.3 Valutazione dell'Impatto Ambientale e Misure di Mitigazione

Le simulazioni condotte hanno evidenziato che i pennacchi di torbida rimangono sempre confinati all'interno del bacino portuale e, salvo condizioni particolari, all'interno del canale industriale Nord-Sud. In considerazione della durata delle operazioni di dragaggio, dell'entità dei sedimenti posti in sospensione e dell'ubicazione in aree portuali, **si può concludere che l'impatto connesso all'aumento di torbidità sia di entità comunque piuttosto modesto, temporaneo e reversibile.**

Ad ogni buon conto, quale ulteriore misura di mitigazione, in linea con le buone pratiche di ingegneria, verranno messe in uso panne antitorbidità che delimiteranno lo specchio e la colonna d'acqua circostante il pontone e l'area interessata dalle attività di dragaggio. Grazie a tale accorgimento, si riuscirà ad abbattere la torbidità confinandola di fatto all'area delimitata dalle panne, riducendo ulteriormente l'impatto associato.

#### **4.2.6 Variazione dell'Impatto connesso all'Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque associata alla Realizzazione della Scogliera e della Banchina**

La realizzazione della scogliera e della banchina potrebbe originare la risospensione di sedimenti marini principalmente a causa della vibro infissione dei pali di supporto delle strutture della banchina di accosto e la posa in opera dei materiali costituenti la scogliera.

L'aggiornamento progettuale prevede un nuovo disegno della banchina che comporterà una leggera diminuzione del numero di pali di supporto delle strutture di accosto. Si prevede infatti la realizzazione di una piattaforma carico/scarico caratterizzata da dimensioni inferiori e quindi da un minor numero di pali di supporto, passando da 64 pali previsti dal progetto originario a 48. Inoltre, con l'assenza del pontile di collegamento tra la piattaforma carico/scarico e la terraferma si avrà il risparmio di ulteriori 9 pali. Si prevede pertanto una riduzione delle tempistiche per l'infissione dei pali circa 115 a circa 80 giorni

Per quanto riguarda la posa in opera dei materiali costituenti la scogliera di protezione, si sottolinea che nella versione aggiornata del progetto, si prevede la posa in opera dei massi direttamente sulla scarpata ottenuta dalla riprofilatura della sponda a seguito delle operazioni di dragaggio, in alternativa al riempimento in materiale tout venant alle spalle della scogliera come previsto dal progetto originario. Si prevede pertanto alla riduzione dei tempi di realizzazione della scogliera da circa 110 a 60 giorni.

**Per quanto detto è possibile ritenere che l'aggiornamento progettuale comporterà una variazione di segno positivo sull'impatto sulle caratteristiche di qualità delle acque connesso alla realizzazione della scogliera e della banchina.**

#### **4.2.7 Variazione dell'Impatto connesso alla Modifica del Drenaggio Superficiale nelle Fasi di Cantiere e di Esercizio**

La modifica del drenaggio superficiale riguarda le aree direttamente interessate dalle attività di cantiere e dall'esercizio dell'impianto.

Nella configurazione aggiornata del progetto non si prevedono variazioni delle superfici delle aree di cantiere a terra. Le aree di cantiere non saranno pavimentate per consentire il naturale drenaggio delle acque meteoriche e, ove necessario, saranno dotate di opportune canalizzazioni per regimentare le acque meteoriche in casi di eventi di pioggia intensi.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'area di impianto sarà dotata, analogamente a quanto previsto dal progetto originario, di una rete dedicata che consentirà la raccolta e il collettamento delle acque meteoriche dai piazzali pavimentati esterni e dalla viabilità interna e lo smaltimento nella rete consortile.

**L'impatto sulla componente connesso alla modifica del drenaggio superficiale nelle fasi di cantiere ed esercizio è da ritenersi pertanto sostanzialmente invariato.**

#### **4.2.8 Variazione dell'Impatto connesso all'Interazione con i Flussi Idrici Sotterranei**

L'interazione del progetto con i flussi idrici sotterranei è dato principalmente dalla realizzazione delle opere di fondazione previste per gli edifici e le opere minori, i serbatoi, strutture della banchina di accosto (briccole, piattaforma carico/scarico).

Per quanto riguarda il nuovo serbatoio antincendio è possibile ritenere trascurabile, in virtù delle sue dimensioni e della profondità di scavo prevista, l'impatto dovuto alla realizzazione della relativa fondazione.

In virtù delle modifiche apportate alle opere a mare, si prevede la realizzazione di una piattaforma carico/scarico caratterizzata da dimensioni inferiori e quindi da un minor numero di pali di supporto, passando da 64 pali previsti dal progetto originario a 48. Inoltre, con l'assenza del pontile di collegamento tra la piattaforma carico/scarico e la terraferma si avrà il risparmio di ulteriori 9 pali.

**L'aggiornamento progettuale determina pertanto complessivamente una variazione di segno positivo in termini di interazione con i flussi idrici sotterranei.**

#### **4.2.9 Variazione dell'impatto connesso alla Contaminazione delle Acque e dei Suoli per effetto di Spillamenti e Spandimenti Accidentali nelle Fasi di Cantiere ed Esercizio**

Fenomeni di contaminazione delle acque superficiali e dei suoli per effetto di spillamenti e/o spandimenti potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali che, anche in virtù delle misure di mitigazione previste, sarebbero poco probabili.

La presenza di una ulteriore unità navale per l'attività di dragaggio in fase di cantiere potrebbe potenzialmente rappresentare un incremento di rischio in termini di eventi accidentali, tuttavia come già riportato nello SIA sarà richiesto alle imprese esecutrici dei lavori di adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e, a lavoro finito, riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

In fase di esercizio, la corretta progettazione dei bacini contenimento, della pavimentazione di strade e piazzali e della rete di drenaggio consentirà di evitare la contaminazione dei corpi idrici in caso di evento accidentale.

**L'impatto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee e sui suoli per quanto riguarda tale aspetto resta quindi trascurabile.**

### **4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO**

#### **4.3.1 Variazione dell'impatto connesso dal Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime in Fase di Cantiere**

Durante la fase di cantiere si prevede il consumo di materiali tipici di costruzione (materiali di cava, calcestruzzo, carpenterie metalliche, ecc.) e materie prime in generale (acciaio, prodotti chimici, etc.) per la costruzione delle opere a terra e a mare.

L'aggiornamento del progetto prevede l'arretramento della banchina di accosto tramite la riprofilatura della scarpata esistente. Tale soluzione progettuale consente di posare i massi di protezione della scogliera direttamente sulla scarpata ottenuta dalla riprofilatura e di evitare il riempimento alle spalle della scarpata tramite materiale di cava (tout venant) come inizialmente previsto dal progetto nella sua versione originaria. Tale soluzione progettuale determinerà quindi il risparmio di circa 40,000 m<sup>3</sup> di materiale di cava.

Per quanto riguarda l'impiego degli altri materiali tipici di costruzione (calcestruzzo, carpenterie metalliche, etc.) e di materie prime in generale (acciaio, prodotti chimici, etc.), non si prevedono variazioni rispetto alla versione originaria del progetto.

**Pertanto, l'aggiornamento progettuale comporterà una diminuzione dell'impatto associato al consumo di risorse naturali, con particolare riferimento al minore impiego dei materiali di cava.**

#### **4.3.2 Variazione dell'Impatto connesso alla Gestione di Terre e Rocce da Scavo**

I materiali di scavo saranno principalmente originati dalle seguenti operazioni:

- scavi di preparazione dell'area a terra, propedeutici alla posa del pacchetto pavimentazione e della sistemazione aree a verde;
- realizzazione degli scavi a sezione obbligata, necessari per la creazione del piano di posa delle opere di fondazione sia degli edifici che delle opere minori.

In generale, le terre di scavo saranno gestite nel rispetto delle procedure ambientali vigenti ed in conformità a quanto indicato nel D.Lgs 152/06 e s.m.i. e D.M. 161/2012.

Analogamente a quanto previsto dal progetto originario, si prevedono volumi complessivi di scavo pari a circa 16,000 m<sup>3</sup> dei quali circa 12,000 m<sup>3</sup> saranno riutilizzati, avendone accertata l'idoneità tecnico-ambientale, per la realizzazione dei rinterri delle aree di impianto soggette a riporto.

Al fine di ottimizzare l'inserimento del progetto nel contesto ambientale di riferimento, il proponente prediligerà il riutilizzo del materiale di scavo in eccesso (circa 4,000 m<sup>3</sup>) sulla base del Piano di Utilizzo dedicato predisposto al termine della caratterizzazione.

**In considerazione di quanto sopra, è possibile ritenere che il progetto consentirà di gestire le terre/rocce da scavo in eccesso in maniera ottimale al fine di minimizzare l'impatto sulla componente.**

#### **4.3.3 Impatto connesso alla Gestione del Materiale Dragato**

L'impatto connesso alla gestione del materiale dragato viene valutato in virtù delle modifiche introdotte dall'aggiornamento progettuale che prevedono l'esecuzione di attività di dragaggio per:

- l'approfondimento dei fondali ad una quota di progetto di -11.0 m s.l.m.m. definita in funzione delle navi metaniere di previsto impiego;
- la riprofilatura della sponda esistente per consentire l'arretramento della banchina di accosto previsto per garantire migliore navigabilità del canale Sud.

Le operazioni interesseranno una fascia di lunghezza complessiva pari a circa 240 m lungo l'attuale riva di costa e una superficie del bacino portuale pari a circa 23,000 m<sup>2</sup>.

La durata prevista delle attività è pari a circa 60 giorni e si prevede la rimozione complessiva di una volumetria in banco di circa 81,000 m<sup>3</sup>.

Per l'esecuzione delle attività si prevede l'impiego di draghe meccaniche, ovvero draghe che usano sistemi di escavazione e trasporto che generalmente si possono identificare con benna mordente, cucchiai meccanici o secchie.

Il materiale dragato sarà poi trasportato sulla terraferma e quindi inviato nell'area di destinazione finale individuata in base alle caratteristiche qualitative dei sedimenti.

**In considerazione della temporaneità dei lavori di dragaggio, delle quantità di materiale dragato e della possibilità di riutilizzo stante la valutazione delle**

**caratteristiche qualitative, è possibile ritenere che questo impatto aggiuntivo connesso alla nuova configurazione progettuale sia di moderata entità.**

#### **4.3.4 Variazione dell'Impatto connesso alla Produzione di Rifiuti in Fase di Cantiere**

I principali rifiuti prodotti durante le attività di cantiere riguardano le attività di costruzione e la presenza degli addetti.

Le modifiche progettuali previste non determineranno variazioni dei quantitativi e delle tipologie di rifiuti attesi in fase di cantiere pertanto **l'impatto associato resta invariato rispetto alla versione originaria del progetto.**

#### **4.3.5 Variazione dell'Impatto connesso alla Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio**

I principali rifiuti prodotti in fase di esercizio deriveranno principalmente da attività di processo o manutenzione degli impianti e da attività di tipo civile (uffici, mensa).

Le modifiche progettuali previste non saranno tali da determinare, rispetto alla versione originaria del progetto, variazioni dei quantitativi e delle tipologie di rifiuti attesi, pertanto **l'impatto associato alla produzione dei rifiuti in fase di esercizio resta invariato.**

#### **4.3.6 Variazione dell'Impatto connesso alla Occupazione/Limitazione d'Uso di Suolo nelle Fasi di Cantiere e di Esercizio**

L'aggiornamento progettuale non prevede una variazione delle superfici a terra interessate dalle attività di cantiere rispetto alla versione originaria del progetto. In fase di esercizio si prevede invece la presenza aggiuntiva di un serbatoio antincendio comunque incluso all'interno del perimetro dell'impianto.

**L'impatto sulla componente in termini di occupazione/limitazione d'uso del suolo, sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, rimane pertanto invariato.**

#### **4.3.7 Variazione dell'Impatto connesso alla Occupazione/Limitazione Specchi Acquei nelle Fasi di Cantiere e di Esercizio**

Con riferimento all'occupazione/limitazione d'uso dello specchio durante la fase di cantiere, l'aggiornamento progettuale prevede l'ingombro temporaneo di circa 23,000 m<sup>2</sup> di superficie del bacino portuale prospiciente l'area di intervento per l'esecuzione delle opere di dragaggio. In considerazione della durata prevista delle attività (circa 60 giorni) e della restituzione dello specchio acque interessato agli usi portuali precedenti a valle delle operazioni, **è possibile ritenere che l'aggiornamento progettuale non comporti una significativa variazione dell'impatto in termini di occupazione del suolo rispetto al progetto originario.**

Per quanto riguarda l'occupazione/limitazione d'uso dello specchio acqueo in fase di esercizio, in virtù della nuova configurazione della banchina di accosto prevista dall'aggiornamento progettuale si assiste ad una diminuzione dell'ingombro delle opere a mare da circa 4,500 a circa 760 m<sup>2</sup>. Il nuovo layout proposto consentirà inoltre un maggiore agio alla navigazione (opere di accosto/ormeggio e nave metaniera ormeggiata) come richiesto dal CTR in sede di procedimento di Nulla Osta Fattibilità. **In considerazione di quanto sopra, è pertanto è possibile ritenere che l'aggiornamento progettuale si**

**configuri come una ottimizzazione progettuale e determini una riduzione di impatto in termini di occupazione/limitazione d'uso dello specchio acqueo in fase di esercizio.**

## **4.4 RUMORE E VIBRAZIONI**

### **4.4.1 Variazione dell'Impatto associato alle Emissioni Sonore durante le Attività di Cantiere**

Le emissioni sonore durante le attività di cantiere sono principalmente dovute alla presenza dei mezzi terrestri e navali impiegati per la realizzazione delle opere e al traffico indotto.

Con riferimento ai mezzi di cantiere, rispetto a quanto previsto dal progetto originario:

- non si hanno variazioni nella tipologia e nel numero di mezzi terrestri;
- si prevede la presenza di una unità navale aggiuntiva (motopontone) per l'esecuzione delle attività di dragaggio, caratterizzata da una potenza sonora di circa 110 dBA.

Per quanto riguarda il traffico indotto, l'aggiornamento progettuale prevede la presenza aggiuntiva di un mezzo di trasporto del materiale dragato presso l'area di destinazione finale per un totale di 9 mezzi in transito al giorno.

Per l'analisi dell'impatto sulla componente associato a tali variazioni sono state rielaborate, sulla base delle metodologie descritte nel Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA, le stime delle emissioni sonore associate ai mezzi di cantiere navale e al traffico indotto. Tali stime hanno evidenziato in particolare:

- la rumorosità generata in corrispondenza dei recettori naturali più vicini all'area di intervento (SIC Sassu Cirras ubicato a circa 300 m, SIC Stagno di Santa Giusta e IBA Sinis e Stagni di Oristano ubicati a circa 650 m), risulta sostanzialmente invariata;
- la rumorosità generata ai margini della viabilità risulta lievemente incrementata (l'incremento stimato è inferiore a 2 dB(A)) a causa del contributo del mezzo di trasporto del materiale dragato.

**Come sopra evidenziato, l'aggiornamento progettuale proposto non comporterà una modifica sostanziale della rumorosità generata: in considerazione di ciò, della durata del cantiere, della localizzazione dell'area di intervento in ambito portuale/industriale e della ubicazione dei recettori potenzialmente impattati, si ritiene di poter confermare le valutazioni condotte nello SIA, ossia che l'impatto sulla componente può essere considerato di media entità, temporaneo e reversibile.**

### **4.4.2 Variazione dell'Impatto associato alla Generazione di Vibrazioni Durante le Attività di Cantiere**

La generazione di vibrazioni in fase di cantiere è imputabile principalmente al funzionamento dei vari macchinari impiegati per la realizzazione delle opere e al movimento dei mezzi pesanti per il trasporto dei materiali.

Con riferimento alle attività in progetto si ritiene che l'infissione dei pali di supporto delle opere a mare (briccole e piattaforma carico/scarico) sia quella più rilevante in termini di potenziale generazione di vibrazioni.

Tuttavia si ritiene che lo stato vibrazionale sia di difficile valutazione e che la sua stima sia fortemente influenzata da una molteplicità di fattori, tra cui, in primis la dettagliata conoscenza delle caratteristiche geologico/geotecniche del suolo/sottosuolo e delle caratteristiche dei mezzi effettivamente impiegati.

In ogni caso, in considerazione del minor numero di pali previsti per la realizzazione delle strutture della banchina di accosto (piattaforma carico/scarico e briccole), è possibile prevedere una variazione di segno positivo rispetto a quanto valutato con riferimento al progetto nella versione originaria.

**Si conferma comunque la valutazione riportata nello SIA, ovvero che in considerazione del carattere non periodico e della frequenza non stazionaria delle lavorazioni, gli effetti delle eventuali vibrazioni generate possono essere ritenuti trascurabili sui recettori più vicini.**

Ad ogni modo, al fine di mitigare il potenziale impatto e procedere alla realizzazione delle attività di cantiere in condizioni di sicurezza, sono previste le seguenti specifiche misure mitigative:

- in fase esecutiva, si provvederà a definire in dettaglio le modalità di esecuzione delle fasi di lavoro che potrebbero determinare la generazione di vibrazioni significative;
- in ogni caso, a tutela dei recettori potenziali, prima dell'inizio delle attività si provvederà alla ricognizione dello stato degli edifici più prossimi al sito, al fine di poter valutare se, al termine delle stesse, si siano verificate modifiche al quadro fessurativo degli immobili.

#### **4.4.3 Variazione dell'Impatto associato alle Emissioni Sonore da Funzionamento Apparecchiature**

Le apparecchiature di impianto potenzialmente più rumorose (pompe, motori, etc.) sono state individuate e caratterizzate nell'ambito dello SIA e l'effetto delle emissioni sonore di tali apparecchiature è stato valutato in funzione dei recettori più prossimi all'area dell'impianto.

L'aggiornamento in progetto non prevede l'aggiunta di ulteriori apparecchiature di impianto che possano rappresentare potenziali sorgenti di emissioni sonore o variazioni dell'utilizzo di quelle esistenti, **pertanto non si attendono variazioni di impatto sulla componente.**

#### **4.4.4 Variazione dell'Impatto associato alle Emissioni Sonore da Traffico Terrestre in Fase di Esercizio**

Le emissioni sonore da traffico terrestre in fase di esercizio sono legati all'operatività del Deposito costiero e sono imputabili principalmente ai mezzi per la distribuzione del GNL, l'approvvigionamento di materiali e prodotti, lo smaltimento dei rifiuti, e attività varie (manutenzione, etc.), e al trasporto del personale.

Nella nuova configurazione progettuale non si prevedono variazioni in termini di traffico terrestre durante la fase di esercizio, **pertanto non si attendono variazioni di impatto sulla componente.**

#### **4.4.5 Variazione dell'Impatto associato alla Generazione di Vibrazioni in Fase di Esercizio**

Le modifiche in progetto non prevedono l'impiego di macchinari e apparecchiature che possono generare vibrazioni, **pertanto si conferma quanto riportato nello SIA ovvero che**

**in relazione alla natura delle apparecchiature presenti, a cui non è associata l'emissione di vibrazioni, non sono prevedibili impatti ai recettori per quanto riguarda le vibrazioni.**

## **4.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI**

### **4.5.1 Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi a Fauna e Vegetazione Terrestre a seguito dell'Alterazione delle Qualità dell'Aria in Fase di Cantiere**

Come già evidenziato in maggior dettaglio in precedenti sezioni del rapporto, l'aggiornamento progettuale comporta, in fase di cantiere, la presenza aggiuntiva di una sola unità navale (motopontone) per l'esecuzione delle attività di dragaggio e di un mezzo per il trasporto del materiale dragato presso l'area di destinazione finale.

La valutazione della variazione dell'impatto sulla qualità dell'aria dovuta alle emissioni di inquinanti e polveri in fase di cantiere connessa all'aggiornamento progettuale proposto è riportata al Paragrafo 4.1.1 del presente documento.

Le emissioni di inquinanti e polveri associate alle modifiche progettuali proposte non sono tali da determinare effetti sulla qualità dell'aria.

**Per quanto sopra, è quindi ragionevole confermare la valutazione condotta nello SIA, ovvero che in considerazione dell'entità delle emissioni in atmosfera associate alla fase di cantiere e all'ubicazione dell'area di intervento, l'impatto sulla componente è da ritenersi lieve, temporaneo e reversibile.**

### **4.5.2 Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi alla Fauna Terrestre dovuti ad Emissioni Sonore in Fase di Cantiere**

In fase di cantiere, le modifiche in progetto prevedono la presenza aggiuntiva di una unità navale (motopontone) per l'esecuzione delle attività di dragaggio e di un mezzo per il trasporto del materiale dragato presso l'area di destinazione finale.

La valutazione della variazione dell'impatto generato dalle emissioni sonore connessa all'aggiornamento progettuale proposto è riportata nel Paragrafo 4.4.1 del presente documento.

Dalle valutazioni effettuate è emerso che le emissioni sonore associate all'aggiornamento progettuale non sono tali da comportare una modifica sostanziale della rumorosità generata in fase di cantiere che e pertanto **l'impatto complessivo sulla componente resta invariato, ossia di lieve entità, temporaneo, reversibile.**

### **4.5.3 Variazione dell'Impatto associato ai Danni a Vegetazione e Disturbi alla Fauna Terrestre a seguito di Interferenza Diretta per Occupazione di Suolo nelle Fasi di Cantiere ed Esercizio**

Durante la fase di cantiere ed esercizio è prevista l'occupazione di un'area a terra di estensione pari a circa 76,000 m<sup>2</sup> ubicata all'interno del Porto di Oristano.

Le modifiche in progetto non comportano l'interessamento di ulteriori aree a terra sia in fase di cantiere che in fase di esercizio **pertanto è possibile confermare la valutazione condotta nello SIA che ha definito l'impatto sulla componente di media entità.**

#### **4.5.4 Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi a Specie e Habitat Marini a seguito della Modifica dello Stato della Qualità delle Acque durante la Fase di Cantiere**

Durante le attività di cantiere, l'alterazione dello stato della qualità delle acque è imputabile principalmente alla risospensione dei sedimenti per la realizzazione delle opere a mare.

Rispetto alla versione originaria del progetto, le modifiche previste includono l'esecuzione di opere di dragaggio per l'approfondimento dei fondali e la riprofilatura della sponda esistente per l'arretramento della banchina.

La valutazione dell'impatto generato dalle operazioni di dragaggio sulle caratteristiche di qualità delle acque è riportata nel Paragrafo 4.2.5 del presente documento.

Dalla valutazione è emerso in particolare che la torbidità indotta è circoscritta alle sole zone prossime alle aree di dragaggio e che saranno comunque previste misure di mitigazione per limitarne la dispersione (panne antitorbidità).

**Per quanto sopra, è quindi ragionevole confermare la valutazione condotta nello SIA, ovvero che l'impatto sulle specie e gli habitat marini di rilevanza naturalistica sia di lieve entità, temporaneo e reversibile.**

#### **4.5.5 Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi alla Fauna Marina Connessi alla Generazione di Rumore Sottomarino in Fase di Cantiere**

Potenziati disturbi alla fauna marina possono essere determinati dall'emissione di rumore sottomarino durante la realizzazione delle opere a mare.

La valutazione dei disturbi alle specie marine potenzialmente determinati dal rumore sottomarino generato da operazioni come l'infissione dei pali e la posa in opera dei massi della scogliera sono stati valutati nell'ambito dello SIA al quale si rimanda per i dettagli.

Con riferimento alle modifiche in progetto, è stato pertanto valutato il potenziale disturbo alle specie marine determinato dall'esecuzione dei dragaggi.

La valutazione è stata condotta a partire dai dati di letteratura sulle emissioni di rumore sottomarino generate dalle attività di dragaggio e sui valori soglia per i mammiferi marini riportati nello SIA.

Ai fini della presente valutazione è stato preso in considerazione quanto segue:

- il dragaggio genera rumore sottomarino di tipo continuo;
- le attrezzature previste (draghe meccaniche) sono caratterizzate da livelli di rumore comunque più bassi rispetto alle tipologie più rumorose (es. draga refluyente);
- le operazioni saranno svolte per un periodo limitato (circa 60 giorni);
- le attività avverranno all'interno di un bacino portuale in cui si ritiene poco probabile la presenza di mammiferi marini;
- le attività saranno svolte in presenza di mezzi di supporto pertanto è ragionevole attendersi che i mammiferi marini eventualmente presenti nell'area si possano già allontanare prima dell'avvio delle operazioni.

Sulla base delle considerazioni di cui sopra e dei dati di letteratura, è ragionevole escludere che le operazioni di dragaggio previste possano determinare impatti significativi e danni fisiologici sulle specie. Eventuali effetti comportamentali a breve termine potrebbero

manifestarsi nel caso in cui degli esemplari dovessero avvicinarsi durante tali operazioni ma avranno comunque carattere temporaneo e termineranno una volta conclusi i lavori.

#### **4.5.6 Variazione dell'Impatto associato ai Danni alla Vegetazione Terrestre per Emissione di Polveri ed Inquinanti e Disturbi alla Fauna Terrestre per Emissioni Sonore in Fase di Esercizio**

Le emissioni di polveri e inquinanti e le emissioni sonore in fase di esercizio sono dovute principalmente:

- al funzionamento di apparecchiature e macchinari di impianto;
- al traffico di mezzi terrestri e marittimi.

Le valutazioni degli impatti connessi alle emissioni atmosferiche e sonore associate alle variazioni in progetto in fase di esercizio, condotte nell'ambito del presente studio, non hanno evidenziato variazioni significative rispetto alla configurazione originaria del progetto.

**Per quanto detto, è ragionevole confermare la valutazione condotta nello SIA, ovvero che l'impatto sulla componente sia di lieve entità.**

#### **4.5.7 Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi a Specie e Habitat Marini durante la Fase di Esercizio**

Durante l'esercizio dell'opera, potenziali disturbi alle specie e habitat marini potranno essere causati dal traffico marittimo per il trasporto del GNL.

La valutazione della variazione dell'impatto è stata pertanto condotta in funzione del numero di transiti in porto della nave metaniera impiegata per l'approvvigionamento del GNL e delle bettoline impiegate per la successiva distribuzione.

Il progetto nella versione aggiornata prevede l'impiego di navi metaniere per l'approvvigionamento di GNL caratterizzate da una capacità compresa tra 7,500 e 27,500 m<sup>3</sup>, mentre nella versione originaria si prevedeva l'utilizzo di metaniere di capacità compresa tra 7,500 m<sup>3</sup> e 15,600 m<sup>3</sup>.

Il numero dei traffici non varia rispetto alla configurazione originaria del progetto; lo scenario più gravoso resta quello che prevede 70 arrivi annui di sole navi da 7,500 m<sup>3</sup>.

Anche per quanto riguarda l'impiego delle bettoline per la distribuzione del GNL non si prevedono variazioni rispetto al progetto originario.

Dato che il traffico marittimo associato ai mezzi navali rimane invariato, è ragionevole confermare la valutazione condotta nello SIA, ovvero che: **i disturbi a specie e habitat marini connessi al traffico indotto dall'esercizio dell'opera siano trascurabili.**

## **4.6 ASPETTI STORICO PAESAGGISTICI**

### **4.6.1 Variazione dell'Impatto legato alla Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio**

La caratterizzazione dei beni storico-culturali condotta nell'ambito dello SIA ha evidenziato la presenza di tre aree di interesse archeologico (Insediamento Romano di Cirras, Insediamento Nuragico di Sant'Elia e Nuraghe Nuerddu) in prossimità dell'area di intervento. Tuttavia il progetto, tra l'altro inserito all'interno di un contesto portuale

caratterizzato dalla presenza di attività antropiche e per il quale è stato previsto lo sviluppo di nuove aree produttive, non interferisce direttamente con tali aree.

Si fa presente che il proponente, su richiesta della Soprintendenza Archeologica della Sardegna ha predisposto ed ha presentato alle Autorità competenti una Relazione Archeologica per stabilire il livello di rischio archeologico dell'area.

In ogni caso, le modifiche previste dall'aggiornamento progettuale, sia in termini di attività di cantiere che di aree interessate, non sono tali da determinare un interessamento diretto con i beni storico-culturali individuati, pertanto **non si prevedono variazioni dell'impatto legato alla presenza di segni dell'evoluzione storica.**

#### **4.6.2 Variazione dell'Impatto Paesaggistico in Fase di Cantiere**

L'impatto paesaggistico in fase di cantiere è dovuto principalmente alla presenza delle strutture e dei mezzi di lavoro, agli stoccaggi di materiale e ai movimenti terra.

L'aggiornamento progettuale prevede, rispetto alla versione originaria del progetto, la presenza di una unità navale aggiuntiva per l'esecuzione delle operazioni di dragaggio dei fondali nell'area antistante la zona di accosto.

Tuttavia in considerazione della durata limitata delle attività di dragaggio (circa 60 giorni) e del contesto portuale, comunque interessato dal passaggio e dalla presenza di mezzi navali, **si ritiene che l'impatto paesaggistico in fase di cantiere resti sostanzialmente invariato rispetto al progetto originario e sia pertanto da ritenere di lieve entità temporaneo e reversibile.**

#### **4.6.3 Variazione dell'Impatto Percettivo Connesso alla Presenza di Nuove Strutture in Fase di Esercizio**

L'impatto percettivo del progetto sul paesaggio è connesso principalmente alla presenza fisica delle opere a mare e a terra e delle unità navali in porto, con particolare riferimento alla nave metaniera.

Le uniche variazioni in termini paesaggistici rispetto al progetto originario riguardano:

- le dimensioni superiori della nave metaniera da 27,500 m<sup>3</sup> di previsto impiego;
- la differente conformazione della banchina di accosto;
- la presenza del serbatoio acqua antincendio nell'area Nord-Ovest dell'impianto.

Analogamente a quanto predisposto nello SIA, per la valutazione dell'impatto connesso alla realizzazione delle strutture del progetto nella sua versione aggiornata sono stati elaborati il modello 3D dell'impianto (Figura 4.9 in allegato) e i foto inserimenti a partire dai più significativi punti di vista già utilizzati nell'ambito dello SIA che sono:

- vista da via La Maddalena (Nord impianto) (Figura 4.10 in allegato);
- vista da via Caprera (Sud impianto) (Figura 4.10 in allegato).

**Dal modello 3D e dai foto inserimenti si evince che la percezione delle opere progetto nella nuova configurazione è sostanzialmente invariata rispetto alla versione originaria e pertanto, in considerazione dell'ubicazione delle opere in ambito portuale/industriale, si conferma essere accettabile.**

## 4.7 COMPONENTE AGRO-ALIMENTARE, ASPETTI SOCIO ECONOMICI E INFRASTRUTTURE

### 4.7.1 Variazione dell'Impatto connesso ai Disturbi alla Viabilità Terrestre in Fase di Cantiere

Durante la realizzazione del progetto si potrebbe generare un disturbo temporaneo della viabilità locale dovuto principalmente al trasporto del personale addetto al cantiere, all'approvvigionamento di materiali e allo smaltimento dei rifiuti.

In virtù delle operazioni di dragaggio previste dall'aggiornamento progettuale, si prevede l'impiego di massimo 9 mezzi in transito al giorno per il trasporto a destinazione finale del materiale dragato.

In considerazione del lieve incremento del traffico terrestre, della durata effettiva delle operazioni di dragaggio (circa 60 giorni) e della tipologia e del numero complessivo di mezzi previsti per le attività di cantiere, **è ragionevole confermare la valutazione condotta nello SIA, ovvero che gli impatti sono nel complesso di media entità, temporanei e reversibili con la potenziale presenza di picchi di entità maggiore ma di durata contenuta.**

### 4.7.2 Variazione dell'Impatto associato ai Disturbi alla Viabilità Terrestre in Fase di Esercizio

Potenziati disturbi alla viabilità locale potrebbero essere connessi ai traffici stradali indotti dall'esercizio dell'opera per la distribuzione del GNL, il trasporto del personale, l'approvvigionamento dei materiali/prodotti e la raccolta dei rifiuti.

Le modifiche progettuali non comporteranno una variazione dei traffici stradali in fase esercizio rispetto all'assetto originario del progetto **pertanto non si attendono variazioni di impatto sulla componente.**

### 4.7.3 Variazione dell'Impatto connesso all'Interferenza con il Traffico Marittimo in Fase di Cantiere

La presenza dei mezzi di cantiere potrebbe determinare una potenziale interferenza con il traffico marittimo all'interno del bacino portuale del Porto di Oristano.

Nell'assetto aggiornato del progetto si prevede la presenza di una unità navale aggiuntiva (motopontone) per l'esecuzione delle attività di dragaggio.

Seppur a fronte di un incremento del numero di unità navali, in considerazione della durata limitata delle attività di dragaggio (60 giorni) e della tipologia e del numero di mezzi complessivamente impiegati nelle operazioni di cantiere a mare, **è ragionevole confermare la valutazione condotta nello SIA, ovvero che gli impatti sono da considerarsi di lieve entità, temporanei e reversibili.**

### 4.7.4 Variazione dell'Impatto connesso all'Interferenza con il Traffico Marittimo in Fase di Esercizio

La potenziale interferenza con il traffico marittimo in fase di esercizio è connessa agli arrivi in porto dei mezzi navali per l'approvvigionamento e la distribuzione del GNL.

Il progetto nella versione aggiornata prevede l'impiego di navi metaniere per l'approvvigionamento di GNL caratterizzate da una capacità compresa tra 7,500 e 27,500

m<sup>3</sup>, mentre nella versione originaria si prevedeva l'utilizzo di metaniere di capacità compresa tra 7,500 m<sup>3</sup> e 15,600 m<sup>3</sup>.

Il numero dei traffici non varia rispetto alla configurazione originaria del progetto; lo scenario più gravoso resta quello che prevede 70 arrivi annui di sole navi da 7,500 m<sup>3</sup>.

Anche per quanto riguarda l'impiego delle bettoline per la distribuzione del GNL non si prevedono variazioni rispetto al progetto originario.

Dato che il traffico marittimo associato ai mezzi navali rimane invariato è **ragionevole confermare la valutazione condotta nello SIA, ovvero che l'impatto legato all'interferenza con il traffico marittimo risulta di lieve entità, lunga durata e comunque reversibile.**

#### **4.7.5 Variazione dell'Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Cantiere**

L'analisi dell'impatto sulla componente atmosfera connesso alle modifiche previste dall'aggiornamento progettuale non ha evidenziato variazioni significative in termini di alterazione della qualità dell'aria in fase di cantiere (si veda a tal proposito il Paragrafo 4.1.1).

**In considerazione di quanto sopra, è possibile ritenere che le modifiche in progetto non siano tali da determinare una variazione dell'impatto sulla salute pubblica connesso al rilascio di inquinanti in atmosfera in fase di cantiere.**

#### **4.7.6 Variazione dell'Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio**

L'analisi dell'impatto sulla componente atmosfera connesso alle modifiche previste dall'aggiornamento progettuale non ha evidenziato variazioni significative in termini di alterazione della qualità dell'aria in fase di esercizio (si veda a tal proposito il Paragrafo 4.1.2).

**In considerazione di quanto sopra, è possibile ritenere che le modifiche in progetto non siano tali da determinare una variazione dell'impatto sulla salute pubblica connesso al rilascio di inquinanti in atmosfera in fase di esercizio.**

#### **4.7.7 Variazione dell'Impatto sulla Salute Pubblica Connesso alle Emissioni Sonore in Fase di Cantiere**

L'analisi dell'impatto sulla componente rumore connesso alle modifiche previste dall'aggiornamento progettuale non ha evidenziato variazioni significative dell'impatto associato alle emissioni sonore in fase di cantiere (si veda a tal proposito il Paragrafo 4.4.1).

**In considerazione di quanto sopra, è possibile ritenere che le modifiche in progetto non siano tali da determinare una variazione dell'impatto sulla salute pubblica connesso alle emissioni sonore in fase di cantiere.**

#### **4.7.8 Variazione dell'Impatto sulla Salute Pubblica Connesso alle Emissioni Sonore in Fase di Esercizio**

L'analisi dell'impatto sulla componente rumore connesso alle modifiche previste dall'aggiornamento progettuale non ha evidenziato variazioni significative dell'impatto

associato alle emissioni sonore in fase di esercizio (si vedano a tal proposito i Paragrafi 4.4.3 e 4.4.4).

**In considerazione di quanto sopra, è possibile ritenere che le modifiche in progetto non siano tali da determinare una variazione dell'impatto sulla salute pubblica connesso alle emissioni sonore in fase di esercizio.**

#### **4.7.9 Variazione dell'Impatto sullo Sviluppo Socio-Economico**

Il progetto di realizzazione del Deposito costiero di GNL, è finalizzato alla fornitura delle utenze industriali e civili della Regione Sardegna, caratterizzata in particolare dall'assenza di una rete di distribuzione gas, e al rifornimento di mezzi navali alimentati a GNL.

Il progetto oltre a costituire un impulso alla metanizzazione dell'isola con tutti i benefici connessi all'impiego del GNL, ampiamente trattati nell'ambito dello SIA, potrà rappresentare un'occasione di rilancio del Porto di Oristano, garantendo un più corretto e proficuo utilizzo di aree attualmente sottoutilizzate.

Con particolare riferimento all'aggiornamento progettuale oggetto del presente studio, le modifiche proposte riducono l'occupazione dello specchio acqueo consentendo una maggiore manovrabilità nel canale Sud con particolare riferimento ai futuri utilizzi del Canale Sud del porto.

**Pertanto è possibile ritenere che l'aggiornamento progettuale è in linea con gli obiettivi di sviluppo socio economico a scala regionale e locale.**

#### **4.7.10 Variazione dell'Impatto connesso all'Occupazione nelle Fasi di Cantiere e di Esercizio**

L'aggiornamento in progetto non prevede variazioni nella presenza di addetti alle attività di cantiere e all'esercizio dell'impianto pertanto **l'impatto del progetto in termini occupazionali rimane invariato e comunque di segno positivo.**

#### **4.7.11 Variazione dell'Impatto sulla Produzione Agroalimentare del Territorio nelle Fasi di Cantiere e di Esercizio**

Il progetto sarà realizzato in un'area del Porto di Oristano comunque destinata ad essere interessata da futuri sviluppi di tipo industriale/portuale.

Come riportato nello SIA, le aree di pregio per le produzioni agroalimentari (a terra e a mare) sono ubicate a distanze significative dall'area di intervento che resterà sostanzialmente invariata nella versione aggiornata del progetto.

**In considerazione di quanto riportato sopra, è ragionevole confermare la valutazione condotta nello SIA, ovvero che l'impatto sulla componente è trascurabile.**

FDR/MCO/PAR:ip

## RIFERIMENTI

D'Appolonia, 2015, “Accosto e Deposito Costiero di GNL di Oristano, Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Programmatico”, Ottobre 2015.

D'Appolonia, 2015, “Accosto e Deposito Costiero di GNL di Oristano, Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Progettuale”, Ottobre 2015.

D'Appolonia, 2015, “Accosto e Deposito Costiero di GNL di Oristano, Studio di Impatto Ambientale – Quadro di Riferimento Ambientale”, Ottobre 2015.