



TERMINAL GNL NEL PORTO CANALE DI CAGLIARI PROGETTO AUTORIZZATIVO

TERMINAL GNL NEL PORTO CANALE DI CAGLIARI
PROGETTO AUTORIZZATIVO



Progettazione

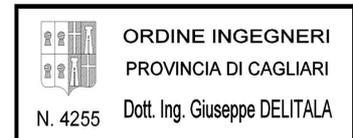
Società di ingegneria incaricata per la progettazione



COSIN S.r.l.
SOCIETÀ DI INGEGNERIA UNIPERSONALE
09134 CAGLIARI - VIA SAN TOMMASO D'AQUINO 18
Tel e fax +39 070 2346768
info@cosinsrl.it
P.IVA 03043130925

Progettista e responsabile per l'integrazione
fra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Giuseppe Delitala



Gruppo di lavoro COSIN S.r.l.

Geologia e geotecnica
Geol. Alberto Gorini

Opere Civili
Ing. Nicola Marras

Studio di impatto ambientale
Ing. Emanuela Corona

Fotosimulazioni
Arch. Daniele Nurra

Archeologia
Archeol. Anna Luisa Sanna

Consulenze specialistiche:

Rapporto preliminare di sicurezza
Società ICARO S.r.l.

Opere antincendio
Ing. Fortunato Gangemi

Opere Marittime
Ing. Giovanni Spissu

Opere Strutturali
Ing. Francesco Fiori

Studio di impatto Acustico
Ing. Antonio Dedoni

RELAZIONE DI SINTESI SULLA FASE REALIZZATIVA

1 - ELABORATI TECNICI E SPECIALISTICI

NOME FILE

D_01_ES_03_RSR_R00

FORMATO

CODICE
ELAB.

D 0 1 E S 0 3 R S R R 0 0

REV. A

A4

A PRIMA EMISSIONE

Maggio 2017

Gorini

Delitala

Delitala

REV. DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO



INDICE

1	PREMESSA.....	2
1.1	SINTESI DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	3
2	FASI REALIZZATIVE	5
2.1	FASE 1	5
2.1.1	Fase 1a – Accantieramento.....	5
2.1.2	Fase 1b - Rimozione della vegetazione e decespugliamento.....	5
2.1.3	Fase 1c - Preparazione del piano di posa (livellamento di quota)	6
2.2	FASE 2	6
2.2.1	Fase 2 - Realizzazione della viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	6
2.3	FASE 3	7
2.3.1	Fase 3a – Preparazione scavo per posa tubazione criogenica	7
2.3.2	Fase 3b - Preparazione dei piani di fondazione delle strutture civili e industriali (edifici, stoccaggi, vaporizzatori, torcia, vasche)	7
2.3.3	Fase 3c - Trivellazione dei pali di fondazione dei serbatoi.....	8
2.4	FASE 4	8
2.4.1	Fase 4a - Elevazione delle opere edili.....	8
2.4.2	Fase 4b - Realizzazione impianto (serbatoi, vasche, pompe, tubazioni, gruppi) 9	
2.4.3	Fase 4c - Realizzazione della tubazione criogenica	9
2.5	FASE 5	9
2.5.1	Fase 5a - Elevazione torcia	10
2.5.2	Fase 5b - Realizzazione opere in banchina (bracci di carico).....	10
2.6	FASE 6	10
2.6.1	Fase 6 – Opere di rinaturazione e mitigazione ambientale.....	10
3	AREA DI CANTIERE	11



1 PREMESSA

L'intervento in oggetto ha come obiettivo di realizzare un terminal per il GNL (Gas Naturale Liquefatto) nel Porto Canale di Cagliari. L'impianto è stato localizzato in un'area che intercetta il tracciato delle reti di trasporto del gas GPL (Gas Petrolio Liquefatto) esistenti dell'area vasta di Cagliari, ed in prossimità della dorsale Sarroch/Oristano/Porto Torres dell'ipotetico futuro metanodotto. L'obiettivo principale è quello di garantire agli utenti civili e industriali della Sardegna la possibilità di utilizzare il gas metano come fonte energetica alternativa a quelle già presenti nell'isola.

Il Terminal sarà caratterizzato da una struttura in banchina per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido nella zona impianto, un sistema di stoccaggio, pompaggio, e rigassificazione del GNL.

Nel Terminal saranno installati 18 serbatoi criogenici, 9 gruppi di pompaggio, 40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV) e una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale propedeutica all'immissione nelle reti di trasporto. Attraverso le baie di carico per le autocisterne si potrà trasportare il GNL su gomma in tutta l'isola, o rifornire le navi, attuando così le direttive europee sull'utilizzo del GNL come combustibile per le imbarcazioni.

Il progetto proposto rientra nelle linee guida del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna, ed in quelle dell'Accordo di Programma Quadro per la Metanizzazione della Sardegna. La scelta progettuale adottata è inoltre in piena sinergia con le direttive europee e nazionali, sulla realizzazione di infrastrutture per i combustibili alternativi (Direttiva 2014/94/UE e D.Lgs.257/2016).

Con il Terminal di ISGAS, il porto canale potrebbe diventare, senza ulteriori infrastrutturazioni, un polo nel mediterraneo per il rifornimento delle navi che utilizzano il GNL come carburante per il trasporto marittimo. Le infrastrutture sono infatti progettate per creare un efficiente "*Bunkering Point*" (ship to ship, truck to ship, o pipe to ship).

A tal proposito si ricorda che il porto di Cagliari fa parte dei 14 porti italiani core delle reti transeuropee di trasporto (Reti TEN-T) del Regolamento UE1315/2013, che dovranno a breve garantire la "*disponibilità di combustibili puliti alternativi*".

Il proponente del progetto è la ISGAS Energit Multiutilities S.p.A, società Concessionaria, in regime di esclusiva, del servizio di distribuzione del gas nei comuni di Cagliari, Oristano e Nuoro. Attualmente ha oltre 21.000 utenti attivi. ISGAS si occupa della distribuzione e vendita dell'aria propanata (integralmente sostituibile con il metano) attraverso reti canalizzate nei vari territori comunali.

Il Terminal è stato progettato per essere un importante punto di "*Entry*" nel sistema di metanodotti della Sardegna, attualmente in fase di progettazione. Tuttavia il Terminal GNL potrà svolgere a pieno le sue funzioni anche collegandosi alla rete di trasporto del gas già esistente a servizio dell'area vasta di Cagliari.



1.1 Sintesi descrittiva degli interventi in progetto

Il sito è localizzato a sud ovest rispetto al Centro della città di Cagliari che dista circa 2 km, in area attualmente sgombra da qualsiasi tipo di attività. La superficie utile per il Terminal è pari a 78.000 mq. Il terminale sarà suddiviso in tre aree:

- Area Banchina
- Cunicolo per posa condotte di trasporto GNL
- Area Stoccaggio e Vaporizzazione

La banchina individuata è attualmente utilizzata per traffico RO-RO all'interno del Porto Canale, ma ha tutte le caratteristiche per accogliere entrambe le tipologie di traffico.

Dopo l'attracco della metaniera verranno avviate le procedure di scarico del GNL mediante i bracci di carico (GNL e BOG).

Il GNL verrà immesso a 5 bar di pressione nelle condotte di trasporto dalle pompe interne alla nave scaricato e quindi successivamente sarà stoccato all'interno di 18 serbatoi. Successivamente verrà inviato ai vaporizzatori (40 in totale) tramite pompe di rilancio, a seconda delle richieste della rete. Dopo la vaporizzazione potrà essere immesso nelle reti passando per la stazione di misura fiscale e odorizzazione.

Contemporaneamente alla vaporizzazione sarà possibile inviare il GNL alle baie di carico per il rifornimento delle autocisterne e alla banchina per il rifornimento delle navi (bunkeraggio). Infatti 2 dei 18 serbatoi saranno dedicati al rifornimento delle autocisterne e 2 al bunkeraggio. Per evitare lo scarico in atmosfera i gas prodotti per evaporazione (BOG), saranno inviati al sistema di gestione BOG che provvederà a immetterli nella rete di trasporto previa regolazione delle pressioni e delle temperature. Qualora questa non sia in grado di accettare il gas in eccesso, questo verrà convogliato in un sistema costituito da 3 Motori a Combustione Interna da 450 kW cadauno (3x50%) dedicati alla produzione di energia elettrica per gli autoconsumi d'impianto. E' prevista infine una torcia connessa ad un separatore per la raccolta della fase liquida del BOG che verrà azionata solamente in casi d'emergenza.

Oltre ai motori per la produzione di energia, il servizio di emergenza sarà assicurato da un gruppo elettrogeno alimentato a gasolio di potenza pari a 900 kW. Un allaccio alla rete elettrica nazionale in Media Tensione, è previsto a sola copertura delle utenze essenziali fino a massimo 1200 kW. L'adduzione di acqua industriale e potabile avverrà mediante attacco alla rete presente nel porto industriale e le riserve saranno garantite dall'accumulo di serbatoi appositi in impianto. Le acque di prima pioggia saranno convogliate alle unità di trattamento e successivamente riversate nella rete di acque bianche presente. Nell'area terminal saranno costruite le infrastrutture dedicate a uffici,



controllo a manutenzione e officina. Le componenti più semplici verranno verosimilmente installate all'interno di manufatti prefabbricati. L'impianto sarà dotato di sistemi di sicurezza, di sorveglianza con telecamere, e di un'adeguata recinzione antintrusione secondo le normative vigenti.

Il progetto prevede l'arrivo di navi gasiere di piccola taglia che ormeggeranno presso la banchina dedicata e trasferiranno il GNL attraverso bracci di carico da 10".

La durata prevista per le operazioni di scarica e ormeggio è di circa 15 ore complessive considerando circa 12 ore per il trasferimento del prodotto e il tempo restante per l'esecuzione delle operazioni di espletamento delle procedure di connessione, verifiche di sicurezza, inertizzazione e cool down. Il GNL sarà quindi stoccato nei serbatoi a contenimento totale (*full containment*) in pressione, in attesa della successiva distribuzione mediante autocisterne e della rigassificazione. Il terminale è progettato per operare secondo quattro principali modalità:

- Operazioni di scarico metaniere;
- Vaporizzazione
- Gestione del BOG (Rete - MCI -Torcia)
- Operazioni di carico autocisterne;
- Operazioni di bunkeraggio

Le operazioni di carico autocisterne potranno essere eseguite simultaneamente alle operazioni di scarico metaniere o bunkeraggio. Il ricircolo, per il mantenimento della temperatura nelle linee di trasferimento, sarà attivo tipicamente durante i periodi che intercorrono tra una fase di scarico/carico e la successiva, sia per le linee di collegamento GNL con la banchina che per le linee del GNL verso le baie di carico autocisterne.

Nelle opere previste sono incluse le sistemazioni dell'area e la realizzazione della rete di drenaggio delle acque superficiali, i principali sottoservizi, il sistema di raccolta del GNL, gli edifici principali a servizio dell'impianto (uffici, magazzino e le pensiline di copertura dell'area baia di carico), i vaporizzatori, le opere di fondazione destinate ad ospitare le strutture prefabbricate, le opere di fondazione dei serbatoi, gli sleepers e i racks di supporto alle tubazioni, le opere di fondazione relative alla torcia, la realizzazione del cunicolo di alloggio delle tubazioni e il rifacimento di alcuni tratti della viabilità attraversata, nonché il ripristino di tutte le sedi stradali coinvolte dagli interventi.

Nel presente documento viene fornito un quadro descrittivo preliminare di come si svilupperanno e si articoleranno le fasi realizzative, rimandando per un più approfondito dettaglio alle successive fasi progettuali ed al cronoprogramma di progetto.

2 FASI REALIZZATIVE

L'articolazione delle fasi realizzative è organizzata e pensata in modo tale da poter procedere con delle lavorazioni in parallelo, in squadre, come riportato nel cronoprogramma allegato al progetto.

2.1 Fase 1

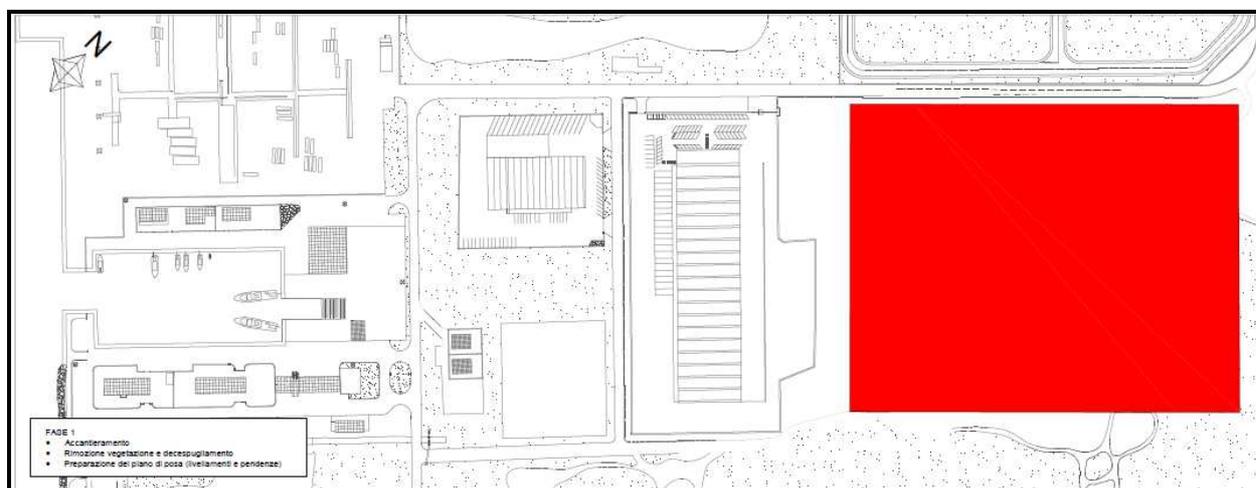


Figura 1 – Fase 1. Area oggetto delle lavorazioni previste.

2.1.1 Fase 1a – Accantieramento

La fase di accantieramento prevede la preparazione dell'area per l'installazione delle aree operative. Vengono utilizzati essenzialmente mezzi di cantiere per le movimentazioni terre.

2.1.2 Fase 1b - Rimozione della vegetazione e decespugliamento

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di vegetazione costituita essenzialmente da erbe e cespugli di basso valore floristico e vegetazionale. Si provvederà pertanto alla rimozione ed asportazione degli stessi a al trasporto presso idonei impianti di recupero.

2.1.3 Fase 1c - Preparazione del piano di posa (livellamento di quota)

Si procederà quindi al livellamento dei terreni a una quota prestabilita. L'area in esame essendo costituita da riporti antropici risulta pianeggiante con quote comprese tra 3,40 e 4.30 m s.l.m. Si procederà al livellamento delle quote e si realizzeranno le adeguate pendenze nelle aree previste per il convogliamento delle acque di prima pioggia. Nelle lavorazioni si utilizzeranno principalmente mezzi di cantiere per la movimentazione terre. Il materiale proveniente dagli scavi, previa verifica di compatibilità tecnico-ambientale, sarà riutilizzato per la realizzazione delle aree soggette a riporto. Il materiale in eccesso o non riutilizzabile sarà conferito nelle vicine discariche.

2.2 Fase 2

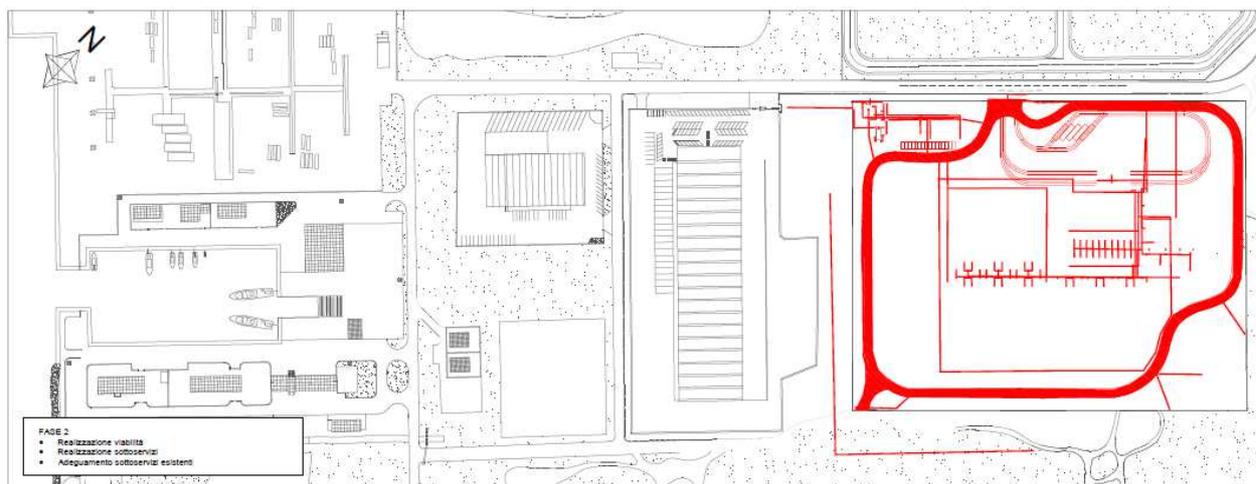


Figura 2 – Fase 2. Area oggetto delle lavorazioni previste.

2.2.1 Fase 2 - Realizzazione della viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti

La realizzazione della viabilità interna all'area di impianto verrà eseguita congiuntamente ai sottoservizi principali (approvvigionamento idrico ed elettrico, acque bianche e acque nere). Si dovrà tenere conto dei punti di allaccio esistenti più vicini e della ubicazione del canale di raccolta delle acque posizionato a bordo della viabilità limitrofa all'impianto, come visibile dalle cartografie allegate.

L'area prevista per la realizzazione dell'impianto, inoltre, allo stato attuale risulta attraversato dalla condotta fognaria in pressione DN315 che dall'impianto di sollevamento ubicato in corrispondenza dell'ingresso uffici e deposito Grendi va in direzione Villaggio Pescatori. Il progetto in esame prevede la deviazione del collettore

fognario per una lunghezza di ca. 370 m, come riportato negli elaborati D-05_UR_03_SOT_R00 - "Planimetria sottoservizi - stato di progetto" e D_05_UR_07_PR_F_R00 - "Profilo deviazione fognaria". Verrà realizzata la messa in opera della rete di drenaggio (pozzetti, caditoie e collettori).

2.3 Fase 3

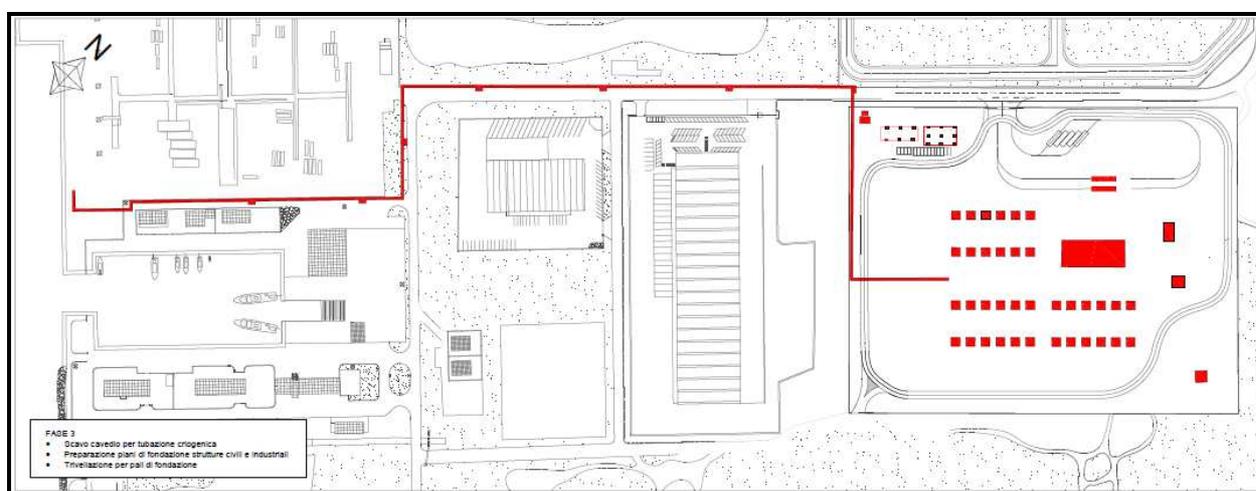


Figura 3 – Fase 3. Area oggetto delle lavorazioni previste.

2.3.1 Fase 3a – Preparazione scavo per posa tubazione criogenica

La tubazione che dall'area della banchina arriva all'impianto si sviluppa per una lunghezza di ca. 1.000 m. È previsto l'alloggiamento della tubazione criogenica principale e delle tubazioni aggiuntive all'interno di un cunicolo di larghezza piena pari a 2.00 m e profondità minima di 1,5.

2.3.2 Fase 3b - Preparazione dei piani di fondazione delle strutture civili e industriali (edifici, stoccaggi, vaporizzatori, torcia, vasche)

Successivamente alla fase di spianamento si prevedono i movimenti terra necessari alla realizzazione degli scavi di fondazioni dei serbatoi e delle strutture principali dell'impianto. Le fondazioni saranno di tipo superficiale e profondo. Si procederà alla realizzazione degli scavi minori, a sezione obbligata, necessari per la creazione del piano di posa delle opere di fondazione sia degli edifici che delle opere minori. Si procederà alla realizzazione del piano di fondazione degli uffici, dell'officina e alla

preparazione del piano di imposta delle fondazioni dell'area delle vasche, dei serbatoi e della torcia. Il materiale proveniente da tali operazioni di scavo, nell'ambito delle attività di costruzione, sarà temporaneamente accantonato all'interno del cantiere e riutilizzato per le successive operazioni di rinterro, in linea con la vigente normativa (D.M. 161/12 e D.Lgs. 152/06). La frazione in eccesso sarà allontanata dal cantiere e conferita in discarica. Anche in tale fase è prevista la presenza in cantiere di mezzi per i movimenti terra.

2.3.3 Fase 3c - Trivellazione dei pali di fondazione dei serbatoi

Le fondazioni profonde sono costituite da pali di fondazione gettati in opera. Saranno necessari per la realizzazione dei serbatoi criogenici e per la torcia. La profondità di trivellazione si attesterà nell'ordine dei 30 m.

Si procederà alla realizzazione dei pali di fondazione dei serbatoi mediante trivellazione ed impiego di fanghi bentonitici o polimeri biodegradabili. I pali saranno in conglomerato cementizio armato.

2.4 Fase 4

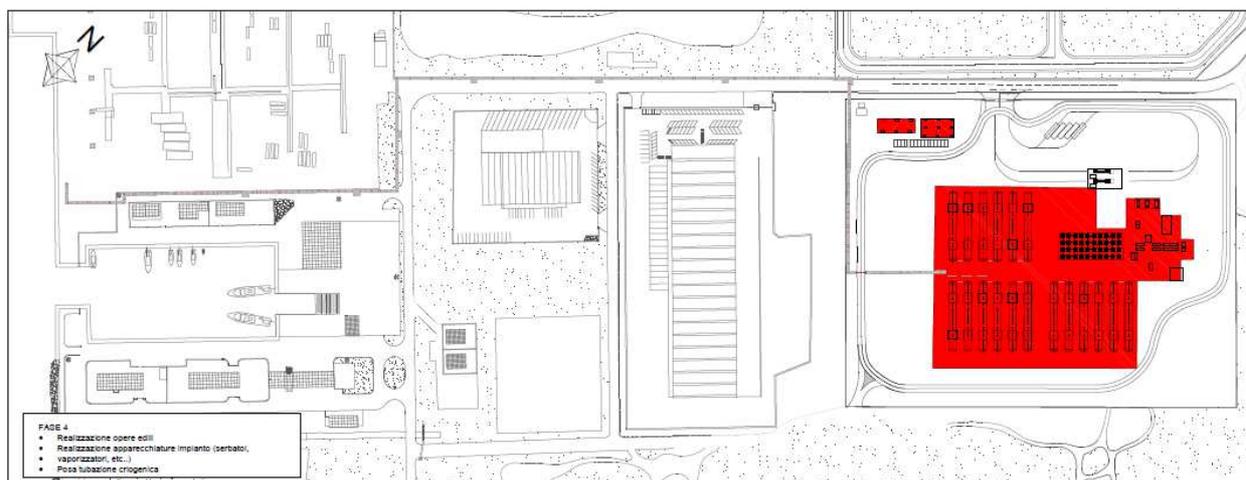


Figura 4 – Fase 4 Area oggetto delle lavorazioni previste.

2.4.1 Fase 4a - Elevazione delle opere edili

Tale fase sarà dedicata alla realizzazione degli uffici, dei magazzini delle vasche e di tutti gli edifici previsti in progetto. In tale fase, si completeranno gli edifici con la realizzazione del corpo d'opera in elevazione.

2.4.2 Fase 4b - Realizzazione impianto (serbatoi, vasche, pompe, tubazioni, gruppi)

La fase di realizzazione impiantistica avverrà dopo la realizzazione delle opere fondazionali atte alla posa dei serbatoi, delle tubazioni interne all'impianto e delle varie componenti associate. In questa fase si procederà anche al completamento delle strutture prefabbricate mediante la messa in opera di strutture e il successivo getto di completamento. Si procederà, allo stesso tempo, alla messa in opera della struttura metallica della copertura delle baie di carico, sia delle opere prefabbricate necessarie alla rete di drenaggio dell'area (vasche di prima pioggia).

2.4.3 Fase 4c - Realizzazione della tubazione criogenica

La tubazione criogenica VIP doppio strato in acciaio verrà alloggiata all'interno del cunicolo precedentemente predisposto nella fase 5. La tubazione criogenica da 12" sarà posata congiuntamente alle altre tubazioni costituite dalla condotta per la gestione del BOG da 8", la tubazione necessaria per i dragaggi e gli sfiati da 4", la tubazione criogenica necessaria per il bunkeraggio navale da 6" e i corrugati in PEAD per il passaggio dei cavi elettrici e di segnale.

2.5 Fase 5

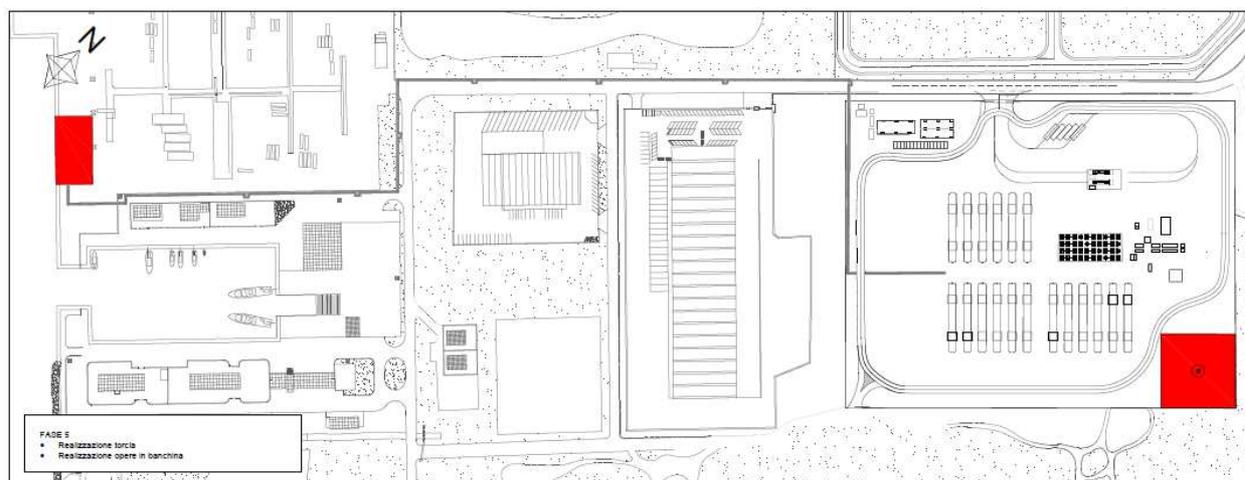


Figura 5 – Fase 5. Area oggetto delle lavorazioni previste.

2.5.1 Fase 5a - Elevazione torcia

Tale fase sarà dedicata alla realizzazione della struttura esterna alta 35 m.

2.5.2 Fase 5b - Realizzazione opere in banchina (bracci di carico)

La realizzazione dei bracci di carico in banchina comprenderà la predisposizione dell'area in funzione delle esigenze dell'impianto. L'area dei bracci di carico dovrà essere resa transennabile e inaccessibile durante le operazioni di esercizio.

2.6 Fase 6



Figura 6 – Fase 6. Area oggetto delle lavorazioni previste.

2.6.1 Fase 6 – Opere di rinaturazione e mitigazione ambientale

La fase finale delle lavorazioni comprenderà tutte le opere di rinaturazione previste al fine di mitigare l'impatto visivo causato dalle opere, con l'impianto di specie arboree a basso fusto nelle zone dell'impianto destinate alle aree verdi. Tale fase comprenderà inoltre tutte le procedure atte alla smobilizzazione del cantiere e alla risistemazione dello stato dei luoghi. I materiali residui delle lavorazioni e dei movimenti terre e qualsiasi forma di rifiuto dovranno essere conferiti a discarica e/o ad idoneo impianto di trattamento.

3 AREA DI CANTIERE

L'area logistica di cantiere dovrà includere gli edifici e i baraccamenti dedicati agli uffici, i magazzini e l'officina. Saranno realizzati i servizi igienici, gli spogliatoi e un locale di medicazione. Dovranno inoltre essere realizzate delle aree dedicate ai depositi di stoccaggio dei materiali, ai container di stoccaggio dei rifiuti, i quali dovranno essere suddivisi in settori distinti per codice CER.

La figura sottostante mostra il layout di cantiere, come riportato negli elaborati progettuali.



Figura 7 – Area di cantiere e suddivisione delle aree logistiche.