

## **Progetto TDI RETE-GNL**

Tecnologie e Dimensionamento di Impianti per la RETE di distribuzione primaria di GNL nei porti dell'area transfrontaliera

### **Prodotto T2.2.2 “Best practices per la pianificazione del layout e dell'organizzazione dei processi”**

## Sommario

<b>1. Finalità del Prodotto T2.2.2 “Best practices per la pianificazione del layout e dell’organizzazione dei processi”</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Business Cases Porto di Genova.</b> .....	<b>8</b>
2.1 Introduzione. ....	9
2.2 Descrizione dell’impianto. ....	9
2.3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi. ....	10
2.4 Localizzazione. ....	10
2.5 Modalità di approvvigionamento del bunker. ....	10
2.6 Utenze e distribuzione. ....	11
2.7 Dimensionamento e Key Performance Indicators. ....	11
2.8 Layout e processi. ....	12
2.9 Procedure di Safety & Security. ....	13
2.10 Vincoli ambientali. ....	13
<b>3. Business Cases Porto di Savona-Vado Ligure.</b> .....	<b>14</b>
3.1 Introduzione. ....	14
3.2 Descrizione dell’impianto. ....	15
3.3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi. ....	15
3.4 Localizzazione. ....	15
3.5 Modalità di approvvigionamento del bunker. ....	15
3.6 Utenze e distribuzione. ....	16
3.7 Dimensionamento e Key Performance Indicators. ....	16
3.8 Layout e processi. ....	17
3.9 Procedure di Safety & Security. ....	17
3.10 Vincoli ambientali. ....	17
<b>4. Business Cases Porto di Livorno.</b> .....	<b>18</b>
4.1 Introduzione. ....	18
4.2 Descrizione dell’impianto. ....	18
4.3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi. ....	19
4.4 Localizzazione. ....	19
4.5 Modalità di approvvigionamento del bunker. ....	20
4.6 Utenze e distribuzione. ....	20
4.7 Dimensionamento e Key Performance Indicators. ....	21
4.8 Procedure per la Safety e la Security. ....	21
4.9 Vincoli ambientali. ....	21
<b>5. Business Cases Porto di Cagliari.</b> .....	<b>22</b>
5.1 Introduzione. ....	23
5.2 Descrizione dell’impianto. ....	24
5.3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi. ....	25
5.4 Localizzazione. ....	26
5.5 Modalità di approvvigionamento del bunker. ....	27
5.6 Utenze e distribuzione. ....	28
5.7 Dimensionamento e Key Performance Indicators. ....	29
5.8 Layout e processi. ....	29
5.9 Procedure per la Safety & Security. ....	31
5.10 Vincoli ambientali. ....	31
<b>6. Business Cases Porto di Oristano.</b> .....	<b>32</b>
6.1 Introduzione. ....	33
6.2 Descrizione dell’impianto. ....	34
6.3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi. ....	35
6.4 Localizzazione. ....	36
6.5 Modalità di approvvigionamento del bunker. ....	37
6.6 Utenze e distribuzione. ....	38
6.7 Dimensionamento e Key Performance Indicators. ....	39
6.8 Layout e Processi. ....	40

5.9 Procedure per la Safety & Security. ....	41
5.10 Vincoli ambientali. ....	42
<b>7. Business Cases Porto di Tolone. ....</b>	<b>46</b>
<b>ALLEGATO I .....</b>	<b>47</b>

## Indice delle figure

Figura 1 Localizzazione Genova-Sampierdarena port basin-Calata Oli Mineralquay .....	8
Figura 2 Layout Genova-Sampierdarena port basin-Calata Oli Mineralquay .....	8
Figura 3 LNG storage plant-Calata Oli Minerali .....	13
Figura 5 Vado Gateway - destinazione d'uso attuale .....	14
Figura 4 Localizzazione Vado Ligure - Deposito in testata piattaforma.....	14
Figura 6. Rendering aree per il bunkeringe stoccaggio GNL Porto di Livorno .....	18
Figura 7. Planimetria deposito Porto di Livorno.....	20
Figura 8. Sistema di distribuzione.....	21
Figura 9. Rendering aree per il bunkering e stoccaggio del GNL Porto Canale di Cagliari .....	22
Figura 10. Rendering aree per il bunkering e stoccaggio del GNL Porto Canale di Cagliari. ....	22
Figura 11. Inquadramento su ortofoto dell'impianto. ....	23
Figura 12 Planimetria dell'impianto ISGAS.....	24
Figura 13 Planimetria su ortofoto dell'impianto ISGAS.....	25
Figura 14 Localizzazione impianto ISGAS .....	26
Figura 15 Schema dei serbatoi e delle pompe di rilancio.....	27
Figura 16 Banchina e darsena di carico e scarico di GNL .....	28
Figura 17 Unità logiche dell'impianto ISGAS .....	30
Figura 18 Planimetria di dettaglio dell'impianto .....	30
Figura 19. Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL Porto Oristano Santa Giusta- dettaglio 1. ....	32
Figura 20. Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL Porto Oristano Santa Giusta- dettaglio 2. ....	32
Figura 21. Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL Porto Oristano Santa Giusta – dettaglio 3. ....	33
Figura 22 Inquadramento su ortofoto dell'impianto. ....	33
Figura 23 Planimetria dell'impianto IVI Petroliera.....	35
Figura 24 Localizzazione dell'impianto IVI Petroliera.....	36
Figura 25 Situazione realizzativa dei bacini di distribuzione del gas in Sardegna (2015) .....	38

## **1. Finalità del Prodotto T2.2.2 “Best practices per la pianificazione del layout e dell’organizzazione dei processi”**

All’interno della componente T2 “Studio per un piano d’azione congiunto per il GNL in ambito portuale” del progetto INTERREG Marittimo Italia-Francia “Tecnologie e Dimensionamento di Impianti per la RETE di distribuzione primaria di GNL nei porti dell’area transfrontaliera” (di seguito TDI RETE-GNL), in relazione all’attività T2.2. “Studio in merito alla localizzazione e al dimensionamento delle diverse infrastrutture e dei relativi componenti dei sistemi di GNL” sono previsti due differenti prodotti, come di seguito riportati:

- Prodotto T2.2.1 “Linee guida per localizzazione e dimensionamento impianti/depositi portuali di GNL”,
- Prodotto T.2.2.2 “Best practices per la pianificazione del layout e dell’organizzazione dei processi”.

Il prodotto T2.2.2 in particolare prevede la realizzazione di un report di sintesi relativo alle best practices connesse alla pianificazione del layout e dell’organizzazione dei processi in merito agli impianti GNL, considerando in particolare le procedure attinenti gli aspetti progettuali e autorizzativi e realizzativi, conclusi o avviati, nei principali porti dell’Area Obiettivo (Liguria, Toscana, Sardegna, Corsica e Règion PACA).

Il Capofila del progetto TDI RETE-GNL, UNIGE-CIELI, ha predisposto il framework concettuale del prodotto, andando a dettagliare le sezioni e sotto-sezioni di cui è composto il documento, soffermandosi in particolare sulle finalità del report e sui profili metodologici seguiti, e ha definito la struttura e le sezioni del questionario che è stato successivamente sottoposto ai partner di progetto al fine di analizzare le best practices in merito alla pianificazione e le relative procedure adottate nei porti delle rispettive aree geografiche di competenza.

La struttura del report così come del questionario proposto dal gruppo di lavoro del CF (CIELI-UNIGE) è stato successivamente discusso, integrato e modificato dai partner scientifici (P2 UNIPI e P3 UNICA-CIREM) e infine validato dall’intero partenariato di progetto nel III Comitato di Pilotaggio e Indirizzo del progetto TDI RETE-GNL (Cagliari, 31.08.2019). La struttura del questionario è volta ad approfondire anche lo studio delle procedure già utilizzate, o in fase di progettazione, relative alle modalità di approvvigionamento del bunker di GNL, il sistema di distribuzione e il dimensionamento degli impianti considerando anche i relativi vincoli ambientali ed è stato indirizzato a ciascun partner di progetto al fine di rilevare i business cases rilevanti nell’ambito dell’Area di Programma. Il questionario, oltre alle informazioni inerenti alla zona geografica d’interesse (indicando tra Liguria, Toscana, Sardegna, Corsica e Region PACA), l’autore (inserendo il nome del partner, come da formulario, responsabile per la compilazione della scheda) e il Porto/Business case analizzato (indicando il nome del porto e/o l’eventuale nome del terminal o della facility oggetto di analisi) prevede 10 domande volte ad indagare:

- 1 Introduzione.
- 2 Descrizione dell'impianto.
- 3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi.
- 4 Localizzazione.
- 5 Modalità di approvvigionamento del bunker.
- 6 Utenze e distribuzione.
- 7 Dimensionamento e Key performance Indicators.
- 8 Layout e processi.
- 9 Procedure di Safety & Security.
10. Vincoli ambientali.

Il prodotto prevede il contributo dei partner P1 UNIGE, P2 UNIPI, P3 UNICA-CIREM e P5 CCIV e risulta completato secondo le tempistiche previste a formulario. Nel dettaglio i contributi predisposti dai partner, e finalizzati nelle successive sezioni del prodotto, sono:

- Business case Porto di Genova (Sampierdarena Port basin – Calata Oli Mineral quay) e business case Porto di Vado Ligure (Deposito in testata piattaforma). Le due schede predisposte dal team del CF UNIGE-CIELI analizzano le ipotesi localizzative per la predisposizione di impianti di stoccaggio e bunkeraggio di GNL in relazione ai due porti ricompresi all'interno della giurisdizione dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, ossia il Porto di Genova e il Porto di Savona-Vado Ligure, che attualmente risultano ancora in uno stato arretrato di avanzamento in quanto ipotesi preliminari. Il documento realizzato da UNIGE-CIELI ha ripreso le informazioni contenute in due ulteriori report: *GAINN4CORE, 2016, Engineering studies - finalversion -Technical Report* per il Porto di Genova, *A. Vienna, 2018, Vado - Deposito Small Scale LNG; Ipotesi preliminari* per il Porto di Savona-Vado. Dall'analisi dei suddetti documenti sono state individuate otto ipotesi localizzative, tre per il porto di Vado e cinque per il porto di Genova, di seguito riportate:
  - Ipotesi 1: Vado Ligure, Deposito in testata piattaforma. La proposta si concretizza in un deposito a terra formato da 2 serbatoi affiancati da 2 pontoni.
  - Ipotesi 2: Vado Ligure, Deposito sul Molo Sud modificato. L'ipotesi di realizzazione di un deposito sul molo sud modificato prevede l'esistenza di 10 serbatoi di tipo C, con doppia parete inox e 2 pontoni.
  - Ipotesi 3: Vado Ligure, Caso con Espansione della banchina principale (ipotesi da 10.000 m<sup>3</sup>) Al solo scopo di indagine viene valutata la realizzazione di un deposito GNL a basso impatto, localizzato in una nuova area a mare sul promontorio sottomarino di Capo Vado.
  - Ipotesi 4: Genova, Sampierdarena Port Basin-Calata Oli Minerali quay. L'ipotesi progettuale di riferimento prevede la realizzazione di un nuovo deposito di GNL che si estende, nelle aree già adibite a servizi del polo bunkeraggio del porto di Sampierdarena.

- Ipotesi 5: Genova, Sampierdarena Port Basin-Ponte Ex Idroscalo quay. La configurazione dell'ipotesi di Calata Concenter prevede l'accosto presso la banchina di Ponte ex Idroscalo Levante.
- Ipotesi 6: Genova, Sampierdarena Port Basin-Ponte Somalia quay. L'ipotesi prevede la realizzazione di un nuovo deposito di GNL su un'area posta sulla metà di levante di ponte Somalia e alla radice del medesimo.
- Ipotesi 7: Genova, Cornigliano Port Basin-Foce torrente Polcevera quay. L'ipotesi progettuale si pone l'obiettivo di costruire un nuovo deposito GNL nella zona di Cornigliano, nelle vicinanze della foce del torrente Polcevera, sulla sponda destra. Il nuovo deposito di GNL si estenderebbe su un'area servita da un accosto.
- Ipotesi 8: Genova, Multedo Port Basin-Porto Petroli quay. L'ipotesi prevede la realizzazione di un impianto GNL nel bacino di Genova Multedo. Le aree che si prevede di utilizzare sono ad oggi già disponibili e destinate alle rinfuse liquide.

Sono stati analizzati con maggior dettaglio, attraverso la realizzazione di specifiche schede, due business case, ovvero un'ipotesi localizzativa relativa al porto di Vado Ligure e un'ipotesi localizzativa relativa al porto di Genova al fine di fornire per entrambi i porti liguri dell'Autorità di Sistema del Mar Ligure Occidentale un'ipotesi progettuale dedicata alla costruzione di una facility GNL. In particolare, sono state selezionate e infine esaminate più in dettaglio l'ipotesi 1 - deposito in testata piattaforma per Vado Ligure e l'ipotesi 4 - Sampierdarena port basin Calata Oli Minerali per Genova per la disponibilità di maggiori dati e informazioni all'interno dei due report oggetto di studio.

- Business case Porto di Livorno realizzato dal Partner P2 DESTEC-UNUPI; tale contributo ha permesso di indagare con particolare interesse gli aspetti di tipo autorizzatorio in merito alle condizioni dell'impianto.
- Business case Porto di Cagliari (Progetto ISGAS Terminal GNL nel Porto Canale di Cagliari) e business case Porto di Oristano (Impianto di Stoccaggio, Rigassificazione e Distribuzione GNL proposto dalla IVI Petrolifera nel Porto di Oristano – Santa Giusta) realizzato dal Partner P3 UNICA-CIREM; tali contributi hanno evidenziato in modo molto dettagliato la configurazione, il funzionamento e il procedimento autorizzatorio dei due impianti descritti.
- Business case Porto di Tolone realizzato dal consulente esterno See Up del partner 5 CCIV. Il consulente ha realizzato il report relativo al terminale GNL di Fos Tonkin, gestito da Elengy. Il report realizzato dal consulente esterno viene allegato al report quale Annex I e costituisce parte integrante del prodotto T1.1.3.

## 2. Business Cases Porto di Genova.

Zona di interesse: Liguria.

Autore: UNIGE-CIELI.

Porto/Business case: Genova – Sampierdarena port basin – Calata Oli Mineral quay.

Foto o Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL



*Figura 1 Localizzazione Genova-Sampierdarena port basin-Calata Oli Mineral quay*



*Figura 2 Layout Genova-Sampierdarena port basin-Calata Oli Mineral quay*



## 2.1 Introduzione.

Lo studio ingegneristico analizza la possibile realizzazione di un deposito di GNL che consente di offrire servizi di bunkeraggio di GNL sia a navi, sia a veicoli pesanti (*truck*). La facility in questione prevede quindi, oltre alla realizzazione della stazione di rifornimento per navi a GNL, anche la realizzazione di una stazione per le operazioni di carico “truck”, ivi compreso un parcheggio per la sosta delle autocisterne che verranno rifornite di bunker dal deposito stesso. Tale progetto si insiederebbe presso Calata Oli Minerali. La fornitura di GNL per ciò che riguarda il lato mare, secondo l’ipotesi progettuale, sarebbe consentita solamente a navi che abbiano determinate dimensioni per garantire le manovre necessarie allo svolgimento delle operazioni di accosto e di bunkeraggio in condizioni di sicurezza. Lo studio proposto utilizza come unità di riferimento una nave dotata delle seguenti caratteristiche:

<b>Capacità</b>	6.600 m <sup>3</sup>
<b>Serbatoi</b>	2 pcs di tipo “C” di uguale capacità
<b>Temperatura di trasporto</b>	minimo -163 °C
<b>Lunghezza f.t.</b>	106,0 m circa
<b>Larghezza f.t</b>	18,6 m circa
<b>Altezza costruzione</b>	11,7 m circa
<b>Pescaggio max estivo</b>	5,6 m circa
<b>Velocità (85% MCR – 15% sea margin)</b>	13,5 nodi
<b>Rata di scarica – bunkeraggio</b>	500 m <sup>3</sup> /h
<b>Rata di scarica - deposito costiero</b>	1000 m <sup>3</sup> /h
<b>Rata di carica con vapori di ritorno</b>	2000 m <sup>3</sup> /h
<b>Numero di approdi mensili previsti a regime (ipotizzando circa 120.00 tons. annue)</b>	3,5
<b>Permanenza in banchina</b>	min. 10 ore – max. 16 ore

## 2.2 Descrizione dell’impianto.

L’ipotesi progettuale prevede, nello scenario finale d’implementazione dell’impianto, la realizzazione di 4 serbatoi di stoccaggio di GNL, in modo tale da assicurare una capacità complessiva di stoccaggio pari a 20.000 m<sup>3</sup>. Inoltre, si prevede la realizzazione di un’area di rifornimento e di sosta per le autocisterne che verranno rifornite di GNL. Oltre a tali impianti si aggiunge la realizzazione di una stanza di controllo delle operazioni di bunkeraggio di GNL, che consente di monitorare i servizi che vengono offerti sia verso il lato mare, sia verso il lato terrestre.

### **2.3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi.**

L'ipotesi progettuale è attualmente in fase preliminare. Sotto il punto di vista realizzativo, sorgono alcune criticità: la Darsena Tecnica presenta attualmente delle limitazioni di utilizzo. Tali limitazioni sono dovute alle manovre navali di crociere e di navi portacontainer che si svolgono in tale area, che comportano la necessità di liberare gli ormeggi delle banchine che si affacciano all'Avamposto, tra cui quella di Calata Oli Minerali. La stessa problematica realizzativa si presenta per l'accosto a Nord, utilizzato dalle navi che scalano il terminal S.A.A.R. La nave ormeggiata in tale accosto ridurrebbe la larghezza utile di passaggio tra la banchina ed il molo. O.A.R.N. La realizzazione di tale impianto consentirebbe alle unità navali a GNL l'accosto esterno. Quello interno sarebbe utilizzato solo per il rifornimento di navi di ridotte dimensioni. Per ciò che concerne il lato terrestre, la realizzazione del deposito di GNL incrementerebbe il flusso di camion all'interno del porto, con conseguente congestione nei varchi portuali. Infatti, la presenza di autocisterne a GNL andrebbe ad interferire con la presenza di autocisterne rifornite da carburanti tradizionali. Inoltre, il traffico terrestre andrebbe a concentrarsi sul casello di Genova Ovest e sul nodo di San Benigno. Per la realizzazione del progetto in questione è necessario valutare il possibile ripristino del binario localizzato nella zona dove è presente il Parco Rugna, area che viene attualmente utilizzata come punto di carico per le rinfuse liquide.

### **2.4 Localizzazione.**

Dal punto di vista localizzativo, il deposito GNL si andrebbe a collocare nella zona di Calata Oli Minerali, alle seguenti coordinate: Latitudine 44°24'02,5" N e Longitudine 8°54'58,9" E. Secondo l'ipotesi progettuale, è prevista un'area dedicata alla sosta delle autocisterne in attesa, la quale verrebbe collocata a ovest rispetto all'impianto, ossia alle spalle dello stesso. La presenza del deposito GNL si andrebbe ad inserire in un contesto delicato per quanto riguarda l'aspetto della commistione di diversi tipi di combustibili che richiederebbe alcuni accorgimenti per quanto riguarda il ridisegno del layout dell'impianto in generale. Inoltre, la probabile futura presenza di un terminal container nell'area di Calata Bettolo richiede la valutazione di eventuali interferenze per quanto riguarda la movimentazione e lo stoccaggio di container di merci pericolose.

### **2.5 Modalità di approvvigionamento del bunker.**

Non sono presenti informazioni sul progetto in merito alla modalità di approvvigionamento del bunker al deposito GNL.

## 2.6 Utenze e distribuzione.

Il documento di riferimento riporta le stime e le considerazioni effettuate da Assocostieri e Confitarma secondo cui i principali utenti del GNL, utilizzato come fonte alternativa di propulsione, sarebbero, almeno inizialmente, le compagnie di navigazione che effettuano servizi di linea passeggeri. Il Porto di Genova è uno dei porti leader a livello nazionale per quanto riguarda il settore Ro-Pax e crocieristico, pertanto è ragionevole pensare che l'introduzione di un impianto in grado di rifornire le navi di GNL all'interno del porto possa godere di un consistente bacino d'utenza.

Viene stimato che, a seguito di una fase iniziale di conversione e assestamento nel consumo di GNL pari ad un decennio, la domanda massima nel Porto di Genova si dovrebbe stabilizzare intorno a 1.600.000 m<sup>3</sup>. Confitarma individua il ruolo dello scalo genovese come hub del GNL in un'ipotetica rete di distribuzione tra i porti liguri di Savona, Genova e La Spezia. Gli autori del documento di riferimento, inoltre, sottolineano l'importanza dell'utilizzo del GNL, non solo a servizio del settore marittimo, ma anche per quanto riguarda le facilities portuali e i mezzi pesanti terrestri.

## 2.7 Dimensionamento e Key Performance Indicators.

La realizzazione dei 4 serbatoi di GNL presso Calata Oli Minerali prevede l'occupazione di un'area di circa 30.000 m<sup>2</sup> presso le aree che sono già adibite allo svolgimento delle operazioni di bunkeraggio. La capacità globale dei serbatoi raggiunge i 20.000m<sup>3</sup>. Il servizio di bunkeraggio alle navi ipotizzato nel documento varia a seconda dell'unità ricevente. Le navi GNL carrier con serbatoi di capacità compresa 5.000 – 7.000 m<sup>3</sup> potranno accostare solo esternamente alla banchina a causa di vincoli di natura dimensionale e di accessibilità nautica. Altre navi invece, tendenzialmente adibite al bunkeraggio (bettoline) e con capacità ridotta pari a 250 m<sup>3</sup>, saranno in grado di procedere ad un accosto più prossimo all'impianto, accedendo al bacino acqueo su cui si affaccia l'impianto stesso. La fornitura dei servizi di bunkeraggi di GNL verrà effettuata rispettando i seguenti vincoli dimensionali

- Dimensioni serbatoi carrier GNL 5.000 – 7.000 m<sup>3</sup>.
- Navi bunker GNL capacità 250 m<sup>3</sup>.

Per Calata Olii Minerali è stata ritenuta idonea all'ipotesi di bunkeraggio verso una nave di riferimento avente le seguenti caratteristiche:

<b>Capacità</b>	6.600 m <sup>3</sup>
<b>Serbatoi</b>	2 pcs di tipo "C" di uguale capacità
<b>Temperatura di trasporto</b>	minimo -163 °C
<b>Lunghezza f.t.</b>	106,0 m circa
<b>Larghezza f.t</b>	18,6 m circa
<b>Altezza costruzione</b>	11,7 m circa
<b>Pescaggio max estivo</b>	5,6 m circa

<b>Velocità (85% MCR – 15% sea margin)</b>	13,5 nodi
<b>Rata di scarica – bunkeraggio</b>	500 m <sup>3</sup> /h
<b>Rata di scarica - deposito costiero</b>	1000 m <sup>3</sup> /h
<b>Rata di carica con vapori di ritorno</b>	2000 m <sup>3</sup> /h
<b>Numero di approdi mensili previsti a regime (ipotizzando circa 120.00 tons. annue)</b>	3,5
<b>Permanenza in banchina</b>	min. 10 ore – max. 16 ore

## 2.8 Layout e processi.

Il layout progettuale ipotizzato nello scenario finale del processo di implementazione dell'impianto prevede:

- sul lato mare, due accosti, di cui uno interno al bacino di Calata Oli Minerali e uno esterno per quelle navi che non possono accedere al primo per via di vincoli dimensionali,
- sul lato terra, quattro serbatoi per una capacità complessiva di 20.000 m<sup>3</sup> e un ulteriore serbatoio di capacità pari a 100 m<sup>3</sup>; è inoltre prevista una control room per monitorare le operazioni, un'area di carico/scarico del GNL per le autocisterne e un'area di sosta per veicoli terrestri alle spalle del deposito.

Tuttavia, al fine di garantire lo svolgimento delle operazioni di bunkeraggio in condizione di sicurezza, il layout progettuale dovrà essere rivisto in sede di valutazione del rischio, in quanto la conformazione attuale potrebbe comportare rischi per via della manipolazione dei diversi combustibili accorpate in un unico polo, rendendo per questo motivo più difficile il conseguimento dell'autorizzazione per l'effettiva operatività della facility.

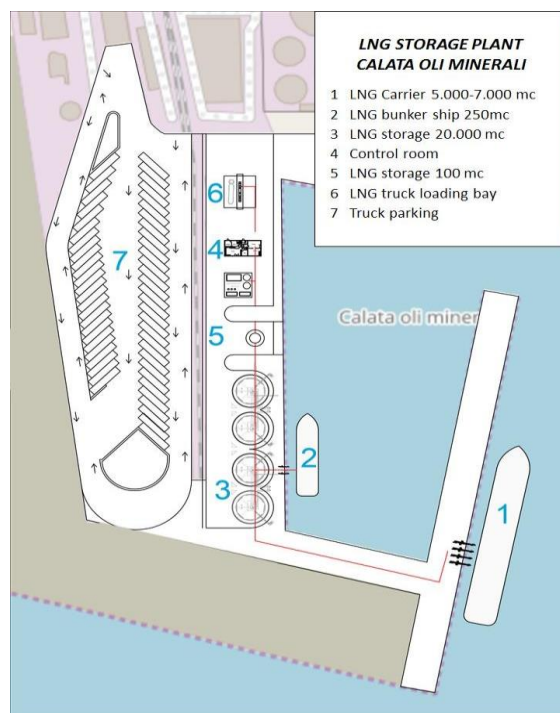


Figura 3 LNG storage plant-Calata Oli Minerali

## 2.9 Procedure di Safety & Security.

Non sono presenti informazioni sul progetto in merito alle procedure per la Safety & Security.

## 2.10 Vincoli ambientali.

La realizzazione dell'ipotesi progettuale di riferimento potrebbe comportare problematiche dal punto di vista ambientale, in quanto tale zona sarebbe adibita alla manipolazione di diversi tipi di combustibile. Nonostante suddetta preoccupazione, è opportuno evidenziare che tale pericolosità è stata discussa in sede di valutazione del rischio giungendo alla conclusione che si rende necessario un ridisegno del layout progettuale, in modo tale da conseguire le distanze minime per lo svolgimento delle operazioni di bunkeraggio di GNL in condizioni di massima sicurezza.

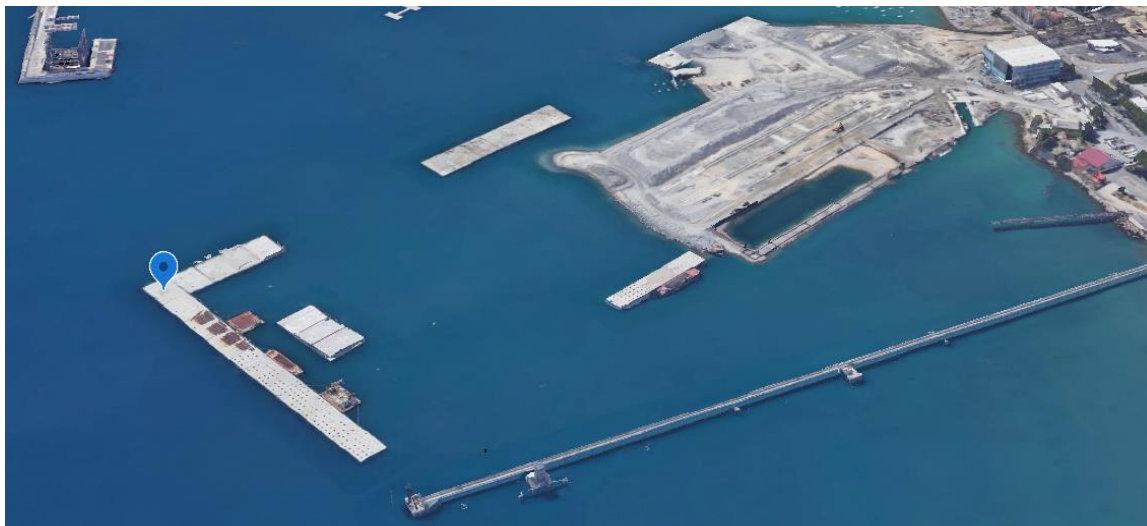
### 3. Business Cases Porto di Savona-Vado Ligure.

Zona di interesse: Liguria.

Autore: UNIGE-CIELI.

Porto/Business case: Savona-Vado ligure - Deposito in testata piattaforma.

Foto o Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL



*Figura 4 Localizzazione Vado Ligure - Deposito in testata piattaforma*



*Figura 5 Vado Gateway - destinazione d'uso attuale*

#### 3.1 Introduzione.

L'ipotesi preliminare, presentata nel report "Deposito Small Scale LNG - Ipotesi preliminari" (2018), a cura di A. Vienna e proposta da Eni Spa, Gruppo Autogas, Fratelli Cosulich Spa e Ottavio Novella Spa prevede la realizzazione di un deposito GNL in testata piattaforma nel

Porto di Vado Ligure (SV) specializzato nel settore della frutta di cui ne rappresenta il più importante porto di sbarco nel Mediterraneo. Il progetto prevede la costruzione di un deposito costituito da 2 serbatoi da 200 m<sup>3</sup> e 10 da 1.000 m<sup>3</sup> ai quali si aggiungono 2 pontoni aventi ciascuno capacità da 5.000 m<sup>3</sup>. L'area complessivamente impiegata per la realizzazione del deposito a terra risulta di circa 1,65 ettari considerando l'utilizzo di una fascia lunga quanto l'intera testata della banchina larga 30 metri unita alla fascia adiacente di 25 metri.

### **3.2 Descrizione dell'impianto.**

L'ipotesi progettuale di deposito in testata piattaforma si concretizza in un deposito a terra formato da 2 serbatoi affiancati da 2 pontoni. La metaniera e il mezzo bunker risultano ormeggianti nella stessa piattaforma e i pontoni sono situati in una struttura rappresentata sotto forma di un molo o di una diga foranea avente funzione di protezione. Gli spazi acquei vengono quindi occupati ulteriormente per una lunghezza dettata dalla testata piattaforma in oggetto e una larghezza data dalla distanza dalla banchina. Per la realizzazione del deposito è previsto uno sviluppo in 3 fasi di seguito riportate:

1. Fase iniziale (400 m<sup>3</sup>): 2 serbatoi da 200 m<sup>3</sup>;
2. Fasi intermedie (circa 10.000 m<sup>3</sup>): +1/+2 pontoni da 5.000 m<sup>3</sup> ciascuno;
3. Fase a regime (circa 20.000 m<sup>3</sup>): +10 serbatoi a terra da 1.000 m<sup>3</sup>

### **3.3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi.**

L'ipotesi preliminare è stata proposta nel report "Deposito Small Scale LNG" (2018) a cura di A. Vienna da Eni Spa, Gruppo Autogas, Fratelli Cosulich Spa e Ottavio Novella Spa.

### **3.4 Localizzazione.**

La presente ipotesi di localizzazione della facility GNL è prevista in testata piattaforma nel porto di Vado Ligure, area dedicata ad oggi all'attività container attraverso il nuovo terminal deep-sea Vado Gateway, gestito dalla società AMP Terminals Vado Ligure Spa, che rappresenta ad oggi uno dei terminal più tecnologicamente avanzati del Mediterraneo. Le coordinate GPS dell'area, fornite da Google Earth sono: Latitudine 44°16'12" N e Longitudine 8°27'02" E.

### **3.5 Modalità di approvvigionamento del bunker.**

La modalità di approvvigionamento del bunker per l'ipotesi preliminare considerata è rappresentata dall'utilizzo di una specifica LNG Carrier o Bunkering Vessel commissionata dalla società norvegese Stolt-Nielsen Gas. La progettazione delle due navi in costruzione è

stata realizzata dalla società Marine Engineering Services (MES) con sede in Italia, a Trieste e la realizzazione dei serbatoi della gassiera dalla società Gas&Heat, a Pisa. Il cantiere Keppel, a Nantong in Cina è stato scelto per la costruzione di due navi con le seguenti caratteristiche dimensionali:

- Length O.A.: abt.118.40 m
- Length B.P.: abt. 111.70 m
- Breadth MLD: abt. 18.60 m
- Depth: abt. 9.20 m
- Design draft: abt. 5.50 m
- Volume Cargo Tanks: abt. 7500 cbm
- Cargo tanks: 2
- Service Speed: abt. 13.5 knots
- Power: abt. 3000 kW
- Crew: 18

Si prevede l'ormeggio della metaniera presso la stessa piattaforma che si estende per circa 35-40 m dalla testata.

### **3.6 Utenze e distribuzione.**

I possibili utenti della facility GNL nel porto di Vado Ligure riguardano in particolare il settore ferry che costituisce una delle principali attività del bacino attraverso l'offerta di collegamenti regolari verso la Corsica.

### **3.7 Dimensionamento e Key Performance Indicators.**

Il deposito a terra è costituito da 2 serbatoi da 200 m<sup>3</sup> e 10 serbatoi da 1.000 m<sup>3</sup>, ad essi si aggiungono 2 pontoni aventi ciascuno capacità da 5.000 m<sup>3</sup>. Per quanto concerne la lunghezza, si fa riferimento rispettivamente a circa 23 m e 48,5 m, mentre il diametro previsto è di 3,8 m e 5,8 m. È stata considerata anche una possibile alternativa costituita da 8 serbatoi da 1.225 m<sup>3</sup> ciascuno divisi in due file, per favorire l'occupazione di una superficie analoga ma con una estensione in lunghezza maggiore, tale da non permettere l'ottimizzazione dell'area. I serbatoi sono tutti di tipo C con doppia parete in acciaio inox, e ogni blocco da 5 occupa un'area netta di circa 45 m x 50 m a cui deve essere sommato lo spazio per i manifold e i diversi equipment che gestiscono il boil off. I pontoni presentano una dimensione di circa 25-30 m x 60m, con un pescaggio di 5-6 m. Il deposito previsto, con dimensione pari a 10.000 m<sup>3</sup>, poggia sull'intera testata banchina con larghezza di 30 m e su una fascia adiacente da 25 m, occupando complessivamente un'area di 120 x 50 m.



### **3.8 Layout e processi.**

L'ipotesi progettuale prevede un deposito di dimensioni pari a 10.000 m<sup>3</sup>. Tale deposito è costituito da 12 serbatoi più due pontoni ed è sito sull'intera testata banchina con larghezza di 30 m e su una fascia adiacente da 25 m, occupando complessivamente un'area di 120 x 50 m.

### **3.9 Procedure di Safety & Security.**

In relazione alle procedure Safety & Security dovranno essere considerate tutte le misure relative alle criticità dell'impianto. In particolare, è necessaria la valutazione della portata delle linee di GNL tra ormeggio e serbatoi per rendere accettabili le distanze tra i punti critici, con maggiore sicurezza data da possibili pareti protettive in cemento.

### **3.10 Vincoli ambientali.**

È necessario considerare dei rilasci accidentali di nubi gassose che potrebbero comportare criticità ambientali sia per la piattaforma logistica che per il bacino di accesso al porto, fermo restando che le zone abitate sono particolarmente distanti.

#### 4. Business Cases Porto di Livorno.

Zona di interesse: Toscana.

Autore: Università di Pisa – DESTEC.

Porto/Business case: Porto di Livorno.

Foto o Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL

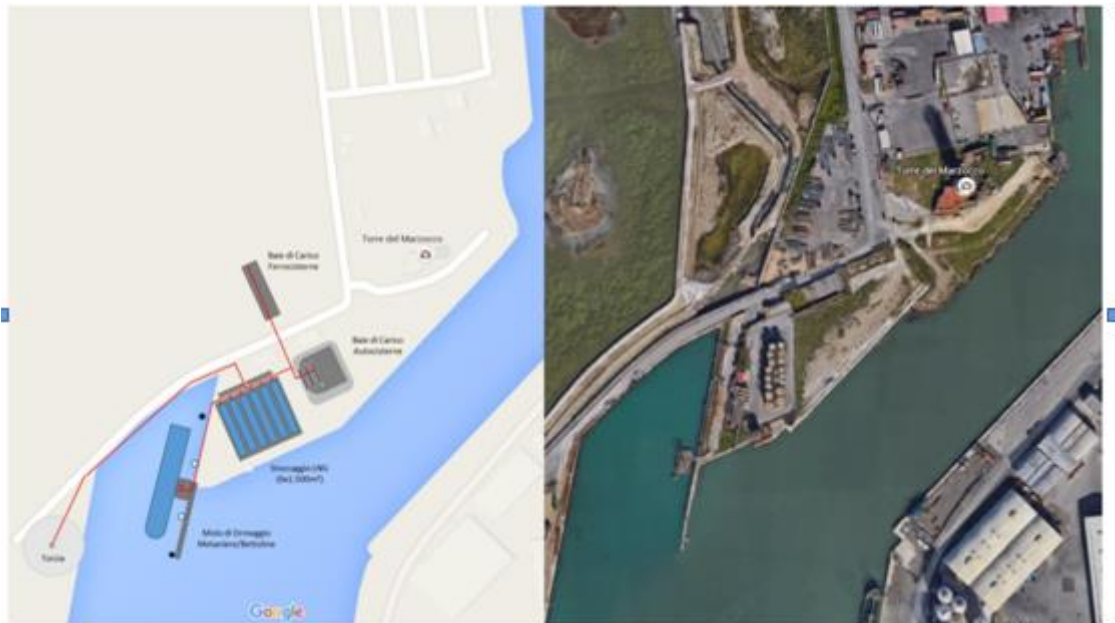


Figura 6. Rendering aree per il bunkeringe stoccaggio GNL Porto di Livorno

#### 4.1 Introduzione.

Il progetto, il cui costo è stimato in circa 45 M€, è cofinanziato per circa 7.8 M € dalla Commissione Europea, nell'ambito del programma europeo "GAINN4SEA - GAINN far South Europe Maritime LNG roll-out (TEN tec number: 2017\_IT\_TM\_0066\_W)" finalizzato allo sviluppo del GNL in ambito europeo nonché a finanziare gli investimenti nelle infrastrutture e nei mezzi afferenti il GNL. Per tale contributo, la Società LLT ha firmato un Grant Agreement con INEA (Innovation and Network Executive Agency - agenzia Governativa della Commissione Europea) sulla cui base, avvalendosi delle garanzie emesse dai soci Fondatori di LLT, un primario operatore bancario/assicurativo nel 2019 ha riconosciuto un finanziamento di importo pari al contributo Europeo (7.8 M €) con trazione differita.

#### 4.2 Descrizione dell'impianto.

L'attività principale della Livorno LNG Terminal S.p.A. (di seguito LLT) sarà pertanto il deposito di gas naturale criogenico (codice ATECO 43.22.02) con quantitativo massimo di

2000 tonnellate pari a 4500 m<sup>3</sup> di GNL. L'ingegneria è stata sviluppata dalla società Chart Ferox (CZ) che progetta e realizza dal 1970 più di 1000 serbatoi criogenici all'anno ed è attiva nello specifico settore dello stoccaggio GNL dal 1999 con numerosi progetti analoghi a questo.

La tipologia del tipo SSLNG (Small Scale LNG, Deposito LNG di piccola taglia) è di tipo particolarmente semplice poiché non prevede circuiti di liquefazione né di evaporazione su larga scala poiché il gas naturale entra ed esce dal deposito allo stato liquido a bassa temperatura (ad eccezione di una minima quantità di gas naturale dovuta alla evaporazione naturale del GNL per cui si è già individuato un utente locale).

### **4.3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi.**

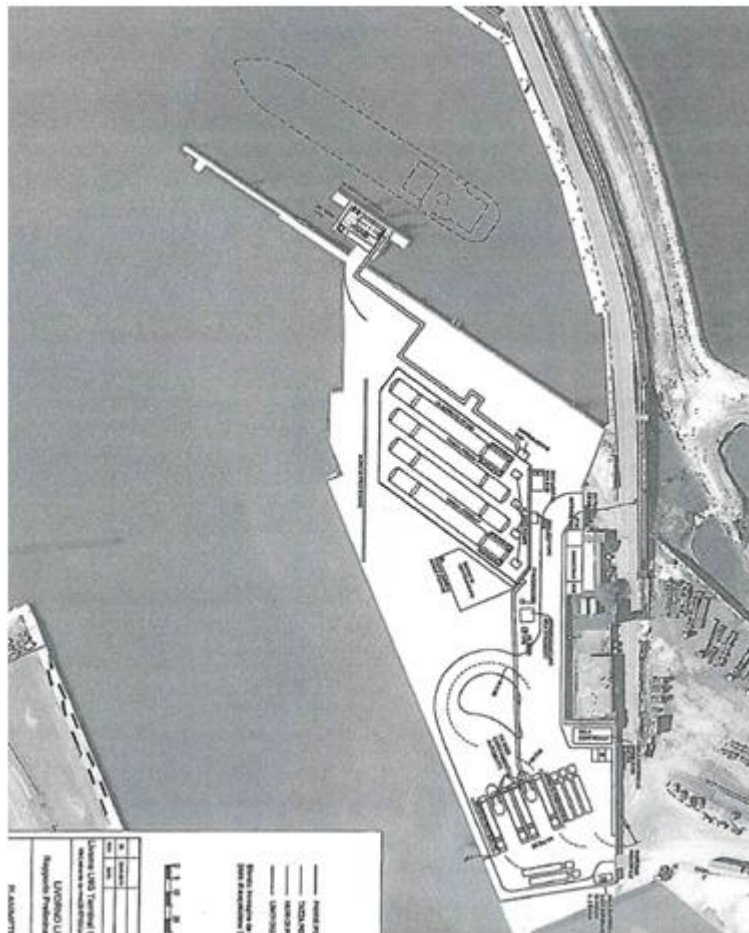
L'impianto, che sorgerà complessivamente su una area di circa 16300 m<sup>2</sup>, avrà le seguenti caratteristiche:

- a) sorgerà in parte sull'area di proprietà dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale, sita nel Porto di Livorno sulla Calata del Marzocco, destinata all'esercizio dell'attività di stoccaggio di lattice di gomma e data in concessione a Neri Depositi Costieri in virtù dell'atto registrato al Registro Concessioni dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale (già Autorità Portuale di Livorno) al n.64 dell'anno 2015 (Repertorio n. 65) e rinnovata, alla scadenza (31/12/2018) alla Neri Depositi Costieri.
- b) utilizzerà, per lo svolgimento di servizi portuali connessi alle attività sopra indicate, la banchina n. 13, presso la Darsena Petroli del Porto di Livorno nonché l'area antistante detta banchina, concessa ad Eni con atto registrato al Registro Concessioni dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale (già Autorità Portuale di Livorno) al n. 97 dell'anno 2016 (Repertorio n. 115), avente piena validità fino al 31 dicembre 2022.

Ad oggi non è stata ancora avviata la procedura di VIA al Ministero dell'Ambiente.

### **4.4 Localizzazione.**

Sorgerà in parte sull'area di proprietà dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale, sita nel Porto di Livorno sulla Calata del Marzocco e utilizzerà, per lo svolgimento di servizi portuali connessi alle attività sopra indicate, la banchina n. 13, presso la Darsena Petroli del Porto di Livorno nonché l'area antistante detta banchina.



*Figura 7. Planimetria deposito Porto di Livorno*

#### **4.5 Modalità di approvvigionamento del bunker.**

L'impianto sarà rifornito da navi con size variabile tra 3.000 e 7.500 mc.

#### **4.6 UtENZE e distribuzione.**

Il sistema di utenze e distribuzione è esplicito nella successiva la figura.

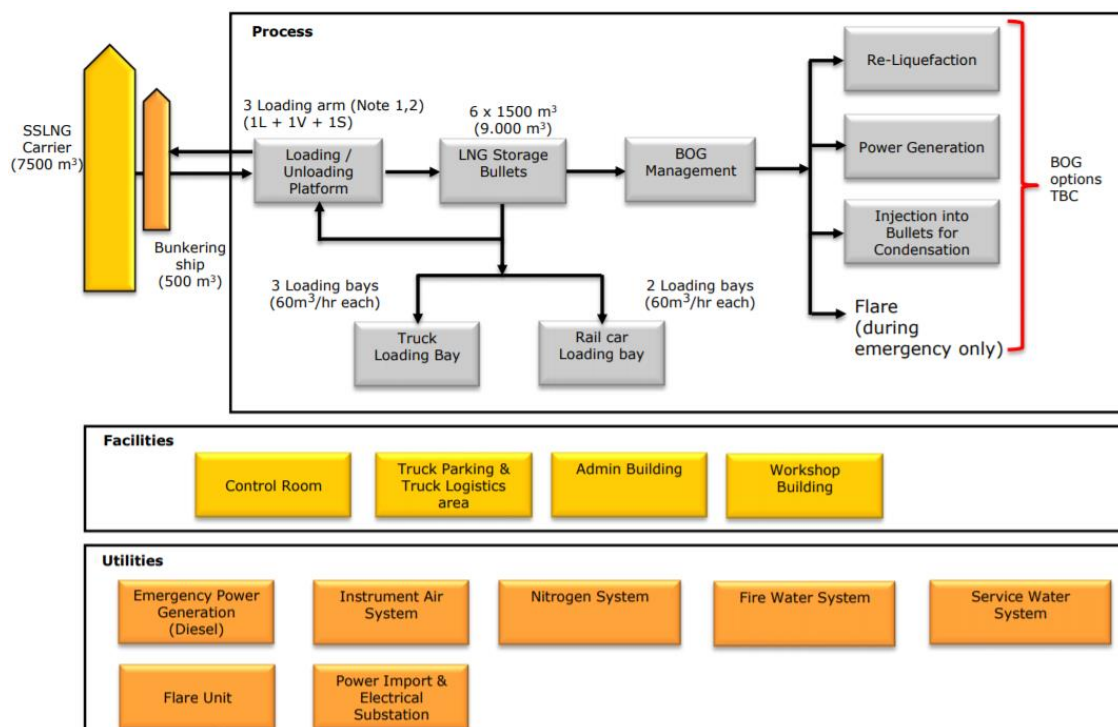


Figura 8. Sistema di distribuzione

#### 4.7 Dimensionamento e Key Performance Indicators.

L'impianto avrà una capacità di 5000 mc (inizialmente previsti 9000 mc) di stoccaggio di GNL e sarà costituito da 4 serbatoi da 1250 mc orizzontali per un throughput annuo di 150000 t; l'impianto sarà dotato di 4 pensiline di carico in grado di rifornire da 20 a 25 autobotti al giorno.

#### 4.8 Procedure per la Safety e la Security.

- 2018/12/20 LLT assegna ad Eidos il contratto per lo studio degli aspetti inerenti la sicurezza per gli obblighi di cui alla normativa Seveso III.
- 2019/04/16 Consegnato Rapporto di Sicurezza preliminare per richiesta Nulla Osta di Fattibilità Deposito ai fini Seveso III presso CTR Toscana.
- 2019/04/16 Consegnato Progetto Antincendio, incluso nel Rapporto di Sicurezza preliminare, per Valutazione progetto ai fini DPR 151/2011 al Comando Regionale dei VVF Toscana {e a seguire ai VVF Livorno}.

#### 4.9 Vincoli ambientali.

Nota almeno una criticità a causa della vicinanza con Torre Marzocco, Sovrintendenza beni culturali.

## 5. Business Cases Porto di Cagliari.

Zona di interesse: Sardegna.

Autore: Unica- CIIREM

Porto/Business case: Porto di Cagliari, Progetto ISGAS Terminal GNL nel Porto Canale di Cagliari.

Foto o Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL



*Figura 9. Rendering aree per il bunkering e stoccaggio del GNL Porto Canale di Cagliari*



*Figura 10. Rendering aree per il bunkering e stoccaggio del GNL Porto Canale di Cagliari.*

## 5.1 Introduzione.

Il progetto proposto da ISGAS prevede la realizzazione di un terminal per il GNL nel Porto Canale di Cagliari. L'impianto è stato localizzato in un'area che intercetta il tracciato delle reti di trasporto del gas GPL esistenti dell'area vasta di Cagliari. L'obiettivo principale è quello di garantire alle utenze civili e industriali della Sardegna la possibilità di utilizzare il gas metano come fonte energetica alternativa a quelle già presenti nell'isola. 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). Il progetto del Terminal di ISGAS previsto all'interno delle aree del porto canale si pone come obiettivo di diventare uno dei principali poli 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). 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.

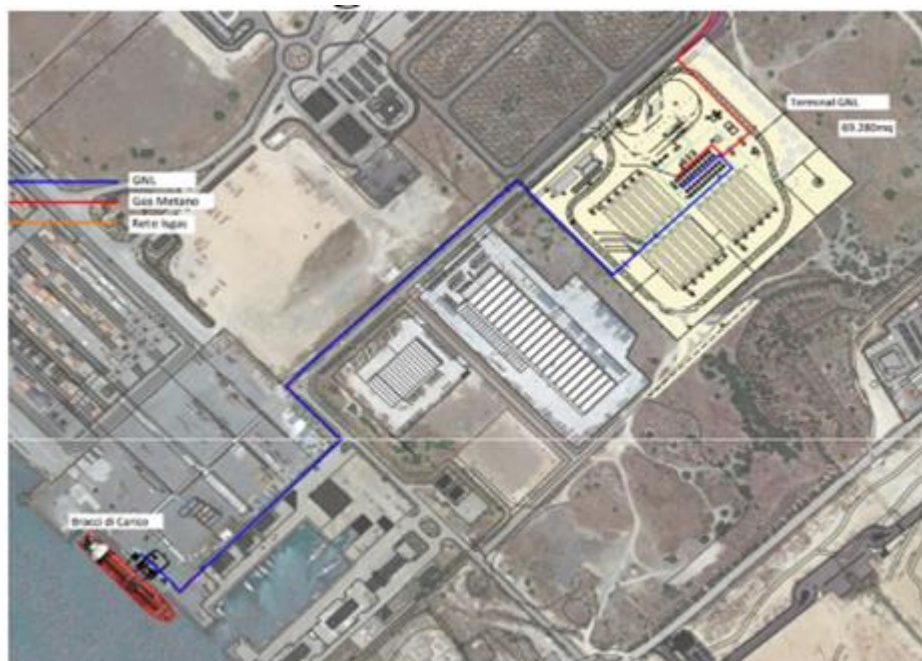


Figura 11. Inquadramento su ortofoto dell'impianto.

## 5.2 Descrizione dell'impianto.

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 è prevista l'installazione di:

- 18 serbatoi criogenici;
- 9 gruppi di pompaggio;
- 40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV);
- 1 stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale ropedeutica all'immissione nelle reti di trasporto.

Attraverso le baie di carico per le autocisterne si potrà trasportare il GNL su gomma in tutto il territorio regionale, o rifornire le navi, attuando così le direttive europee sull'utilizzo del GNL come combustibile per le imbarcazioni.

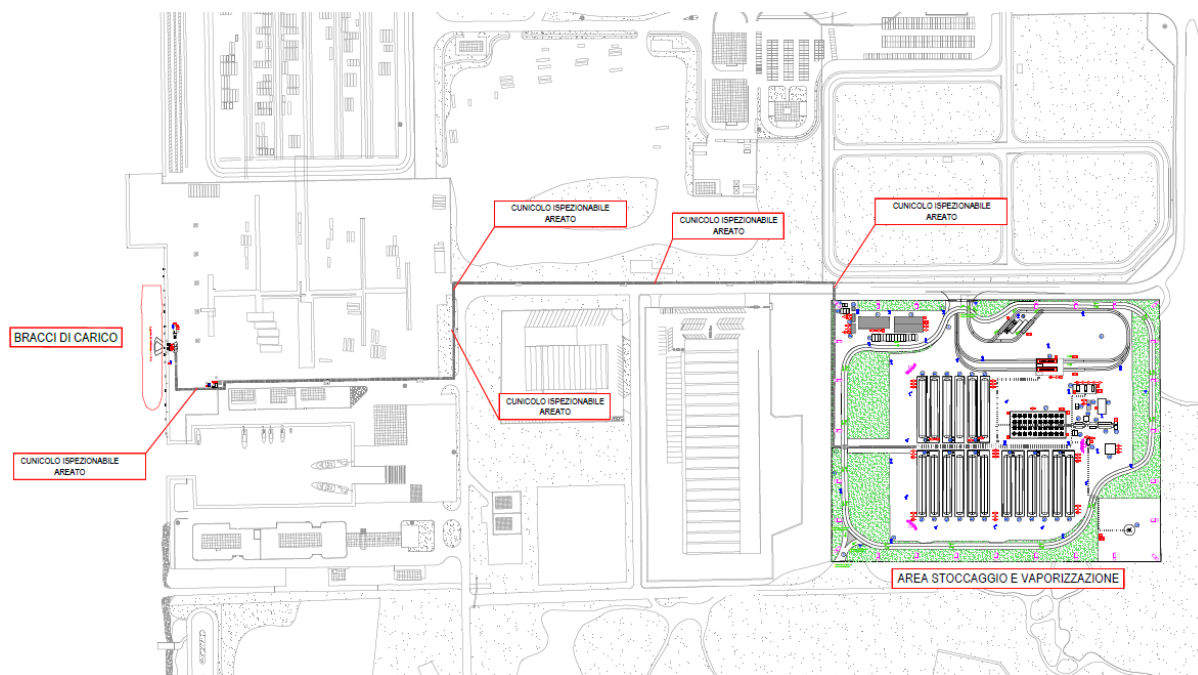


Figura 12 Planimetria dell'impianto ISGAS





Figura 13 Planimetria su ortofoto dell'impianto ISGAS

### 5.3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi.

#### Stato progettuale e autorizzativo

Valutazione di Impatto Ambientale	
<b>Livello Progettuale</b>	Progetto definitivo
<b>Stato Procedura</b>	Parere CTVIA emesso, in attesa parere MIBACT
<b>Avvio Procedura</b>	19/06/2017
<b>Soggetto Autorizzante</b>	Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

#### Stato realizzativo

<b>Data prevista avvio cantieri</b>	Non disponibile
<b>Data prevista chiusura cantieri</b>	Non disponibile
<b>Tempi di costruzione:</b>	10 mesi
<b>Descrizione delle fasi di realizzazione</b>	Le attività di realizzazione dell'opera sono previste in parallelo con l'utilizzo simultaneo di più squadre

	<p>capaci di procedere nello stesso arco temporale. La realizzazione dell'impianto potrebbe anche essere prevista in due fasi distinte. In una prima fase verrebbe realizzato un impianto con una capacità di 6 serbatoi criogenici. In una fase successiva verrebbe realizzato il secondo lotto costituito dagli altri 12 serbatoi. Tuttavia in una ipotesi realizzativa comprendente un primo lotto si terrebbe conto di tutte le predisposizioni necessarie per la realizzazione delle restanti parti dell'impianto.</p>
--	---

#### 5.4 Localizzazione.

L'impianto sarà ubicato all'interno del Porto Industriale di Cagliari. Le coordinate del Baricentro dell'area dell'impianto sono E=1507402.7727; N= 4340468.3092 secondo il sistema di Riferimento Gauss Boaga (Roma Monte Mario). L'area è stata storicamente ricavata all'interno dello stagno di Santa Gilla durante i lavori per la costruzione del Porto Industriale stesso negli anni 60. Essa risulta infatti principalmente costituita da terreni di riporto.



*Figura 14 Localizzazione impianto ISGAS*

La posizione strategica in cui è ubicato l'impianto permette alle autocisterne criogeniche che transiteranno nell'impianto di accedere con facilità all'area portuale. L'impianto è infatti situato a soli 100 metri dalla Strada Statale 195, dal quale tramite le strade SS-195 racc. e la S.S. 554 è possibile raggiungere la SS131 principale arteria di collegamento stradale della Sardegna. La posizione strategica del porto Canale non è dovuta solo alla ottima connessione stradale ma anche alla vantaggiosa collocazione nel contesto del bacino del Mediterraneo.

## 5.5 Modalità di approvvigionamento del bunker.

Il carico del GNL alle navi avverrà attraverso l'utilizzo di due pompe di rilancio P201A/B collegate ai serbatoi S-201-S-202.

Le pompe di rilancio GNL attingono dai serbatoi tramite tubazioni da 6", per rilanciarlo alla pressione adeguata nel collettore principale anch'esso da 6" posto in uscita dai serbatoi.

Le pompe durante il ciclo operativo normale, inviano il GNL alla banchina e attraverso il braccio di carico BC-101, utilizzando la stessa linea di scarico delle navi ma in verso opposto, eseguono il rifornimento.

Le pompe saranno installate in adiacenza ai serbatoi e saranno accoppiate con funzionamento alternato. Le stesse pompe con configurazione adeguata permettono il ricircolo del GNL fino alla banchina per il raffreddamento delle tubazioni di scarico.

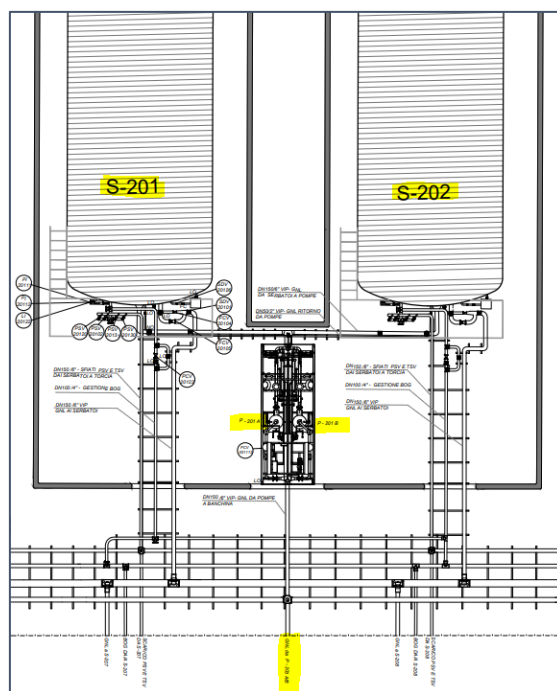


Figura 15 Schema dei serbatoi e delle pompe di rilancio

Le pompe P-201A/B sono dimensionate in configurazione alternata sulla massima capacità di rifornimento delle imbarcazioni dell'ordine di 250 mc/h ad una pressione massima di 5 bar. Il tempo di rifornimento sarà ovviamente correlato alla dimensione del serbatoio dell'imbarcazione.

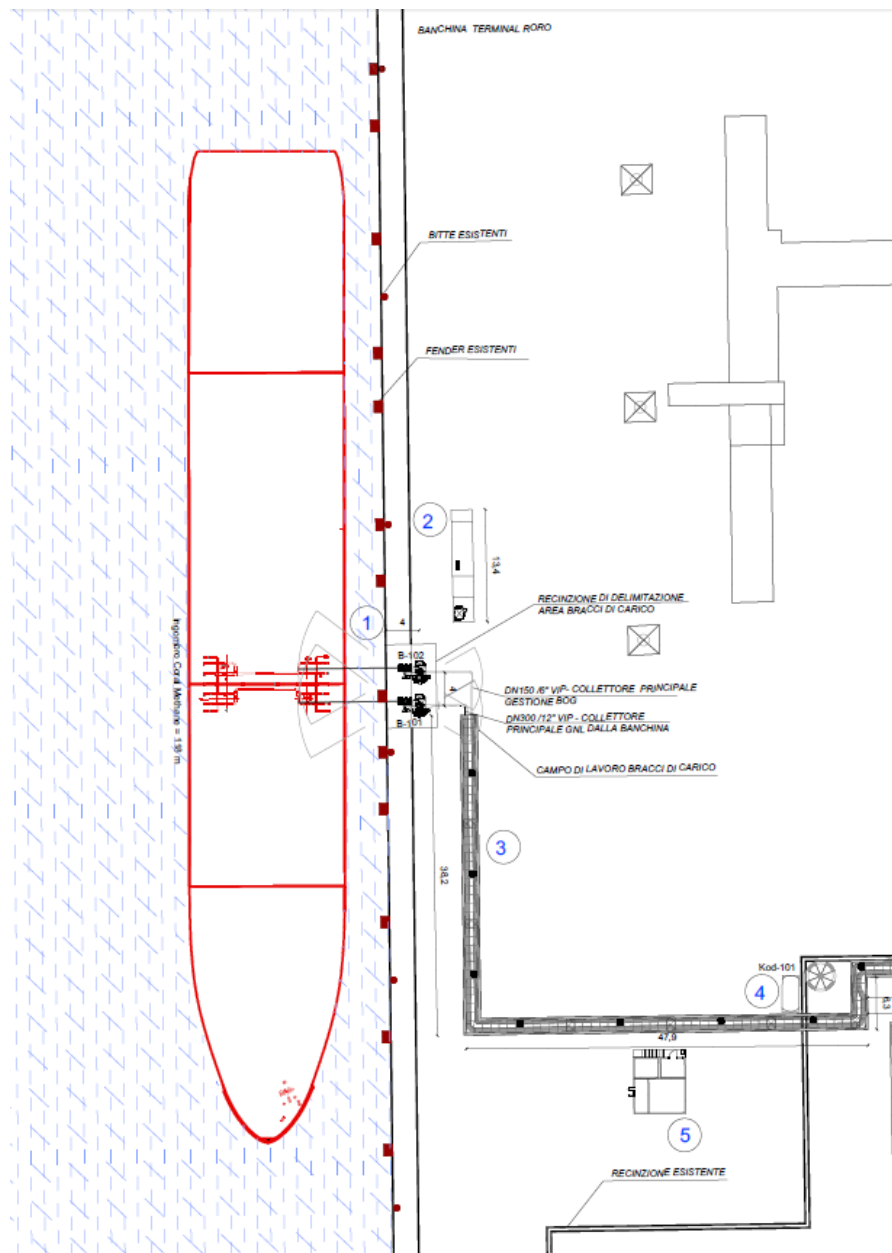


Figura 16 Banchina e darsena di carico e scarico di GNL

## 5.6 Utenze e distribuzione.

Il Terminal, una volta in funzione sarà in grado di fornire un servizio di bunkeraggio navale tra i più importanti nel mediterraneo occidentale. Il progetto ha inoltre come obiettivo di realizzare un impianto in grado di distribuire e di soddisfare i consumi di GNL delle utenze civili e industriali previsti dalla Regione Sardegna nell'area metropolitana di Cagliari. Gli utenti servibili dal terminal GNL attraverso la rete di trasporto ISGAS sono: Assemini, Cagliari, Capoterra, Decimomannu, Elmas, Monserrato, Quartu Sant'Elena, Quartucciu, Selargius, Settimo San Pietro, Sinnai e Sestu, per un totale di 400.428 abitanti. Al fine di

raggiungere altre zone della Sardegna che non saranno allacciate alla rete di trasporto regionale o a quella dell'area vasta di Cagliari, verrà predisposta una zona denominata "Baie di Carico" in cui le autocisterne criogeniche, destinate al trasporto del GNL verso i centri di consumo interno al territorio regionale, potranno effettuare il rifornimento. A tale servizio verranno dedicati due serbatoi con due pompe a funzionamento alternato.

Questo sistema di trasporto del gas naturale liquefatto permetterà inoltre la creazione di piccoli sistemi di stoccaggio e rigassificazione locale, ovvero una tipologia di impianto che si sta diffondendo di pari passo alla diffusione del GNL e delle tecnologie ad esso correlate.

### **5.7 Dimensionamento e Key Performance Indicators.**

Il volume complessivo dei 18 serbatoi è pari a 22,068 m<sup>3</sup>. Il terminale è stato progettato e dimensionato in considerazione dei seguenti aspetti:

- attracco di navi metaniere fino ad una capacità massima di 15,000 m<sup>3</sup> (7500 m<sup>3</sup> per il primo lotto funzionale);
- capacità utile di stoccaggio nei serbatoi fissi pari a circa 22,000 m<sup>3</sup> di GNL (1226 m<sup>3</sup> per serbatoio, 18 serbatoi totali);
- approvvigionamento minimo stimato pari a 360,000 m<sup>3</sup>/anno di GNL (2 carichi mensili da 15,000 m<sup>3</sup>);
- GNL trasferito via autobotti/bettoline pari a 120,000 m<sup>3</sup>/anno;
- GNL rigassificato e inviato a rete pari a 240,000 m<sup>3</sup>/anno;
- capacità di rigassificazione di 832 milioni di m<sup>3</sup>/anno.

### **5.8 Layout e processi.**

L'impianto sarà composto da 7 macro zone: un'area di carico e scarico del GNL con bracci di carico; un'area stoccaggio e pompaggio di GNL; un'area vaporizzatori; un'area baie di carico delle autocisterne; un'area gestione BOG; un'area torcia; un'area filtrazione, misura e odorizzazione del gas metano.

Il progetto prevede l'arrivo di navi gasiere di piccola taglia (da circa 15.000 m<sup>3</sup>) che ormeggeranno presso la banchina dedicata, e trasferiranno ai serbatoi il GNL attraverso bracci di carico.

Le operazioni di carico autocisterne potranno essere eseguite simultaneamente alle operazioni di scarico metaniere o bunkeraggio. Nel primo caso permetteranno lo scarico delle navi assicurando una capacità di trasferimento massima fino a 1000 m<sup>3</sup>/h, mentre per le fasi di bunkeraggio la portata massima sarà di 250 m<sup>3</sup>/h.

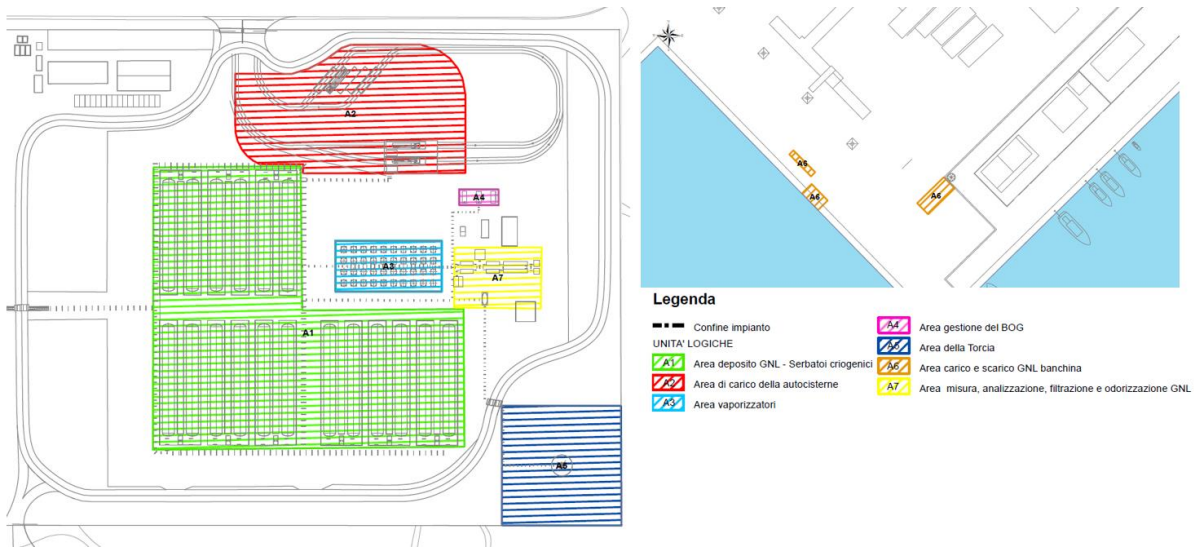


Figura 17 Unità logiche dell'impianto ISGAS

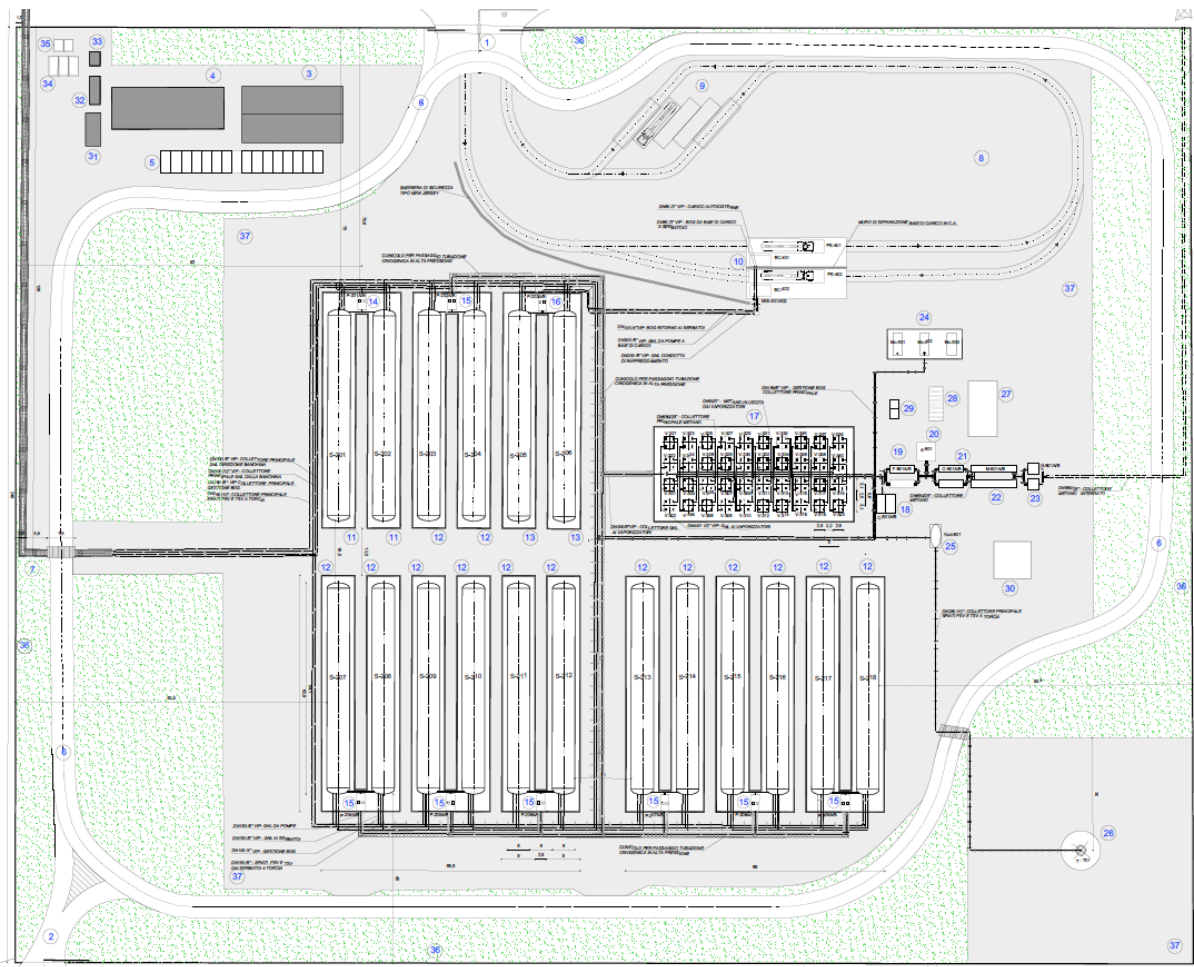


Figura 18 Planimetria di dettaglio dell'impianto

## 5.9 Procedure per la Safety & Security.

Il sistema di arresto di emergenza (Emergency Shutdown System ESD) si affianca al sistema di controllo distribuito (DCS) per intervenire nel caso di malfunzionamento o errore operativo, garantendo la messa in sicurezza dell'impianto. Per minimizzare le conseguenze di un evento di incendio, è previsto un sistema di depressurizzazione automatica di emergenza, del serbatoio coinvolto e di quello ad esso più prossimo, con lo scopo di mantenere il contenimento con la massima rapidità possibile.

La fermata totale o parziale dell'impianto può essere iniziata sia da sequenze automatiche, attivate dal superamento delle condizioni operative dell'impianto stabilite in fase di progetto, sia da attivazione manuale tramite pulsanti di blocco disponibili agli operatori, posizionati in campo e/o in sala controllo, a seconda della necessità.

## 5.10 Vincoli ambientali.

Il progetto ricade all'interno della Riserva naturale di Santa Gilla e dell'Oasi di protezione faunistica di Santa Gilla nei pressi dell'area SIC ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" e dell'area ZPS ITB044003 "Stagno di Cagliari".

Il Piano di gestione che interessa l'area SIC ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" e l'area ZPS ITB044003 "Stagno di Cagliari" prende in considerazione anche le aree tutelate precedentemente indicate della zona, e in particolare:

- l'Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura "Stagno di Santa Gilla e Capoterra" ai sensi della L.R. 23/98; • la zona Ramsar "Stagno di Santa Gilla" (codice Ramsar: 3IT018);
- la Riserva Naturale Regionale proposta ai sensi della L.R. 31/89;
- il Sito di Interesse Comunitario ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla", designato ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
- la Zona di Protezione Speciale ITB044003 "Stagno di Cagliari" designata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli selvatici";
- l'area IBA (Important Bird Area) "Stagni di Cagliari" (codice n° 188).

Per quanto riguarda i Piani di Gestione di SIC e ZPS dell'area Stagno di Cagliari, non paiono esservi elementi in contrasto con la realizzazione dell'opera in progetto. L'area di interesse non ricade infatti all'interno delle aree SIC e ZPS individuate per l'area vasta. Il progetto non interessa direttamente alcun sito della Rete Natura 2000 e non presenta interferenze con i Piani di Gestione esaminati

## 6. Business Cases Porto di Oristano.

Zona di interesse: Sardegna.

Autore: Unica-CIREM.

Porto/Business case: Porto di Oristano, Impianto di Stoccaggio, Rigassificazione e Distribuzione GNL proposto dalla IVI Petroliera nel Porto di Oristano – Santa Giusta.

### Foto o Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL



Figura 19. Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL Porto Oristano Santa Giusta- dettaglio 1.



Figura 20. Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL Porto Oristano Santa Giusta- dettaglio 2.





Figura 21. Rendering delle aree per il bunkering e lo stoccaggio del GNL Porto Oristano Santa Giusta – dettaglio 3.

## 6.1 Introduzione.

Di seguito viene descritta la proposta progettuale avanzata dalla società IVI Petrolifera S.p.A. che intende realizzare all'interno del porto di Oristano un deposito costiero per lo stoccaggio e la distribuzione di GNL di capacità pari a circa 9000 m<sup>3</sup>.



Figura 22 Inquadramento su ortofoto dell'impianto.

L'opera in progetto è prevista nell'area del Porto industriale di Oristano, incluso nel territorio comunale di Santa Giusta, in Provincia di Oristano, e inserito nell'area industriale gestita dal Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (CIPOR), Ente Pubblico Economico che promuove la localizzazione e lo sviluppo delle imprese nell'agglomerato industriale di Oristano. Il progetto prevede l'implementazione di una filiera che include l'approvvigionamento del GNL tramite navi metaniere, lo stoccaggio in impianto e la successiva distribuzione via terra mediante autocisterne e via mare tramite imbarcazioni (bettoline). Il deposito a terra comporterà lo stoccaggio di GNL fino a un massimo di circa 8000 m<sup>3</sup>. Infatti il volume totale ammissibile sarà tale da permettere, in caso di problemi su un serbatoio, di trasferire il contenuto di un serbatoio verso gli altri. Il volume totale ammissibile sarà quindi pari circa 8000 m<sup>3</sup> per i 9 serbatoi.

## **6.2 Descrizione dell'impianto.**

Il deposito costiero sarà concettualmente suddiviso nelle aree funzionali di seguito elencate:

- area di attracco e trasferimento del GNL, che comprende le infrastrutture e i dispositivi per l'ormeggio di metaniere e bettoline, già attualmente esistenti, e tutti i dispositivi e le apparecchiature necessarie per il corretto trasferimento, durante lo scarico delle metaniere ed il carico delle bettoline;
- area di deposito del GNL, che comprende i serbatoi di stoccaggio e tutti i dispositivi accessori ed ausiliari necessari alla loro corretta gestione, nonché la sala controllo per la supervisione e la gestione dell'impianto e il generatore diesel di emergenza;
- area di rigassificazione, comprensiva di 12 vaporizzatori ad aria;
- area di carico delle autocisterne, che comprende le baie di carico/raffreddamento per le autocisterne, i sistemi di misurazione del carico e tutti i sistemi ausiliari per il corretto funzionamento e gestione.

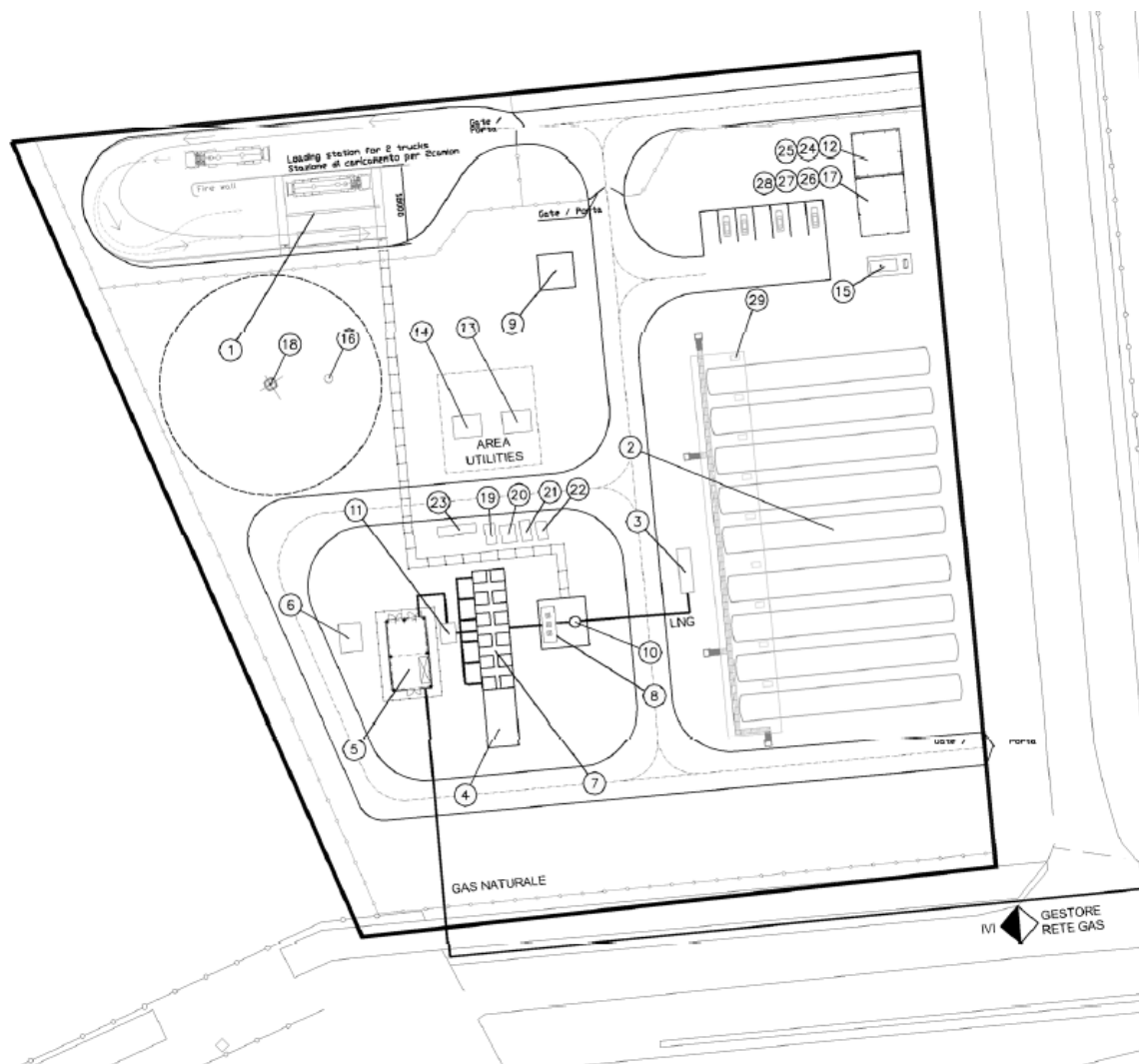


Figura 23 Planimetria dell'impianto IVI Petrolifera

### 6.3 Aspetti progettuali, autorizzativi e realizzativi.

#### Stato progettuale e autorizzativo

Valutazione di Impatto Ambientale	
<b>Livello progettuale</b>	Progetto definitivo
<b>Stato Procedura</b>	Istruttoria Tecnica CTVIA
<b>Avvio Procedura</b>	09/08/2018
<b>Soggetto Autorizzante</b>	Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

Stato realizzativo

<b>Data prevista avvio cantieri</b>	2019.
<b>Data prevista chiusura cantieri</b>	2020.
<b>Tempi di costruzione:</b>	10 mesi
<b>Descrizione delle fasi di cantierizzazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparazione dell'area, che comprende la rimozione ed il trasporto fuori sito del materiale superficiale - l'asfalto attualmente presente - e l'approvvigionamento di materiale granulare per le successive attività di costruzione;</li> <li>• esecuzione delle fondazioni delle strutture del deposito costiero;</li> <li>• installazione, completamento e sistemazione superficiale dell'area di impianto</li> </ul>

**6.4 Localizzazione.**

La localizzazione dell'impianto è prevista all'interno dell'area industriale del Porto di Oristano. Tale area è individuabile mediante le seguenti coordinate geografiche: latitudine: 39°86'76" N longitudine: 8°54'78" E.



*Figura 24 Localizzazione dell'impianto IVI Petrolifera*

L'area prevista per l'ubicazione del deposito è quella situata sulla colmata esistente, nei pressi del molo e della banchina di sottoflutto che si affacciano sull'avamposto, ed interessa una superficie a terra di circa 16,000 m<sup>2</sup>, attualmente asfaltati. La zona d'impianto sarà localizzata ad una distanza di circa 350 m dal deposito oli esistente di IVI Petrolifera.

### **6.5 Modalità di approvvigionamento del bunker.**

Il rifornimento di GNL alle navi viene effettuato off shore mediante bettoline di capacità pari a 500m<sup>3</sup> secondo la procedura operativa denominata "ship to ship". Il servizio è reso possibile dall'impiego di pompe di travaso con una linea dedicata al condotto del liquido comune nella stazione di rifornimento della nave. La tubazione tra il collettore del liquido e la stazione di riempimento della nave è la stessa utilizzata per lo scarico della nave. La portata di riempimento per rifornimento della nave è progettata per 250 m<sup>3</sup>/h. È presente un tubo flessibile di rifornimento della nave. La procedura di rifornimento prevista è un'operazione condotta dall'equipaggio in cui sono richiesti sia operatori sulla nave sia sul lato del terminal.

Il rifornimento alla bettolina viene effettuato tramite un tubo flessibile di rifornimento della nave per una durata complessiva di scarico di circa 2 ore, senza includere la durata di ormeggio, ancoraggio e disormeggio. Il riempimento del serbatoio viene effettuato dal collettore di liquido alla mandata della pompa. Il riempimento di GNL e la pressione del serbatoio della nave di trasporto, viene regolata da opportune valvole. La pressione viene aumentata per correggere il flusso di carico durante l'avviamento e si abbassa a zero al termine della sequenza di riempimento automatico. I tubi sono flessibili e sono dotati di attacco rapido e raccordi di distacco manuale che consentono un funzionamento sicuro e affidabile tra il terminale e la bettolina. I tubi e i raccordi devono essere opportunamente conservati in appositi armadi dopo lo scarico di GNL. Il terminale è inoltre dotato di collegamento ESD pneumatico. Il rifornimento di GNL viene effettuato azionando le 3 pompe di travaso dedicate che pompano GNL, attraverso una linea dedicata, alla stazione di rifornimento della bettolina. La tubazione tra il collettore del liquido e la stazione di rifornimento è la stessa utilizzata per lo scarico delle metaniere. La stazione di carico della bettolina è dotata di:

- Bracci di carico per il trasferimento del GNL;
- Raccordo del flessibile con attacco rapido e raccordi di distacco manuale;
- Valvola doppio blocco e sfiato per l'isolamento manuale;
- Valvola On/Off automatica;
- Valvola di regolazione per aumentare il flusso;
- Sensore di misura della temperatura, adeguatamente installato in banchina per rilevare grandi perdite di GNL;
- Flussometro e totalizzatore per la misura fiscale;
- Trasmettitori di temperatura e pressione;
- Valvola di spurgo azoto;

- Rilevatori di incendi e gas;
- Pulsante di arresto ed emergenza;
- Luci di segnalazione.

In caso di emergenza e qualora la bettolina avesse necessità di rimuovere il proprio carico, tale operazione sarà effettuata mediante l'uso di azoto. La bettolina può quindi collegare il tubo per l'azoto disponibile sulla banchina per forzare il GNL verso i serbatoi a terra.

### 6.6 Utenze e distribuzione.

Il Terminale GNL è finalizzato prioritariamente ad alimentare le reti interne esistenti presenti nel territorio regionale della Sardegna. Infatti il piano della rete regionale è articolata su 38 bacini che interessano complessivamente N° 330 comuni. La massima portata annua a regime dell'impianto di GNL rigassificato sarà di 876.000 m<sup>3</sup> verso la rete di distribuzione interna della Sardegna del gas metano; si prevede inoltre che in fase di esercizio saranno distribuiti 4000 m<sup>3</sup> di GNL tramite camion o bettoline. L'impianto consentirà inoltre di svolgere un servizio di Bunkering in modalità Ship to Ship.

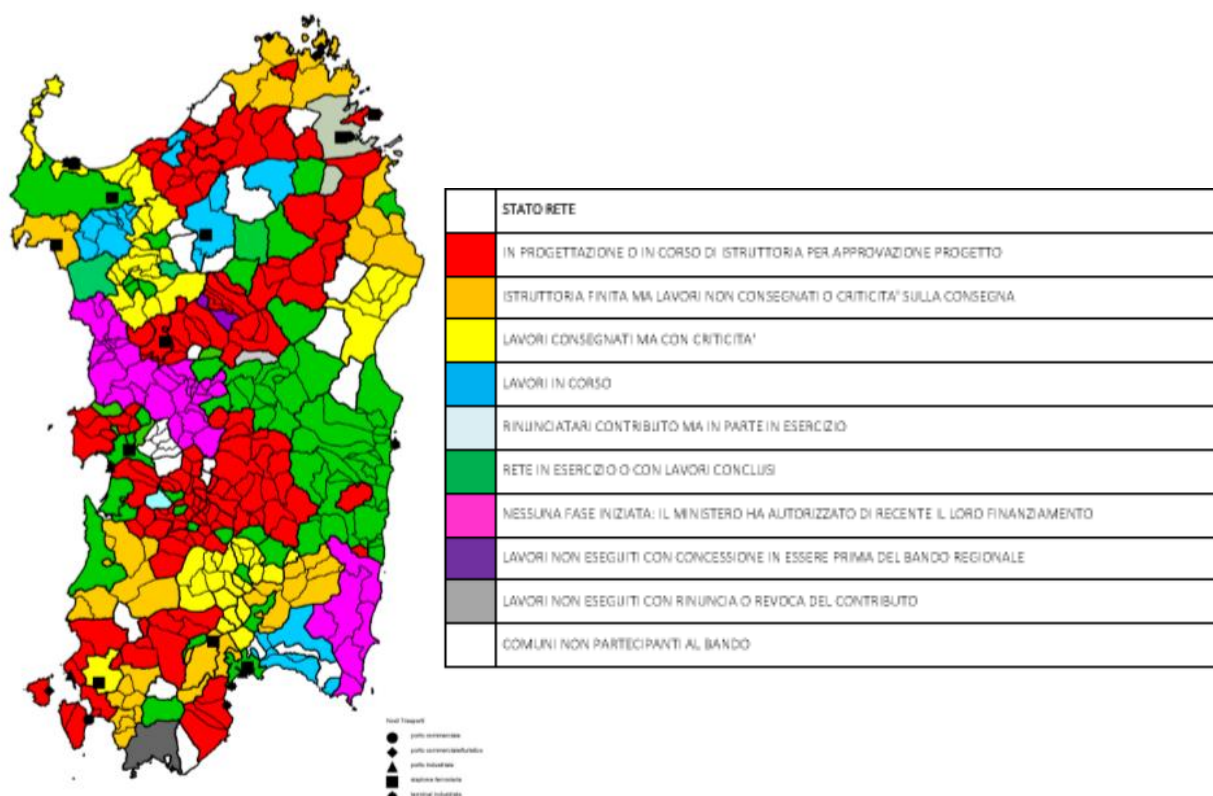


Figura 25 Situazione realizzativa dei bacini di distribuzione del gas in Sardegna (2015)

## 6.7 Dimensionamento e Key Performance Indicators.

Il terminale sarà approvvigionato mediante l'arrivo di massimo 220 metaniere annue di capacità compresa tra 4000 e 5000m<sup>3</sup>. I volumi massimi annui stoccati saranno pari a 880,000 m<sup>3</sup> di GNL. Il progetto prevede la predisposizione delle aree e dei punti di connessione ai sistemi necessari per il trasferimento del GNL rispettivamente su auto cisterne per la distribuzione del prodotto nel territorio interno e bettoline per il rifornimento di navi alimentate a GNL. Per il caricamento delle bettoline sarà prevista la possibilità di inversione del flusso (reverse flow) della linea di scarico GNL. Nel progetto è prevista la distribuzione via mare di circa il 20% del GNL approvvigionato al deposito mentre il restante 80% sarà distribuito via gomma internamente al territorio regionale verso i centri di consumo. Per lo svolgimento delle attività via mare si stimano le seguenti tempistiche:

- Manovra di ingresso al porto e presa di ormeggio: 3 ore;
- Tempo di carico/scarico: 12 ore;
- Disormeggio e manovra di uscita: 3 ore.

Per quanto riguarda la distribuzione via terra tramite autobotti, si prevede l'utilizzo di massimo 100 unità annue. Le attività di carico delle autobotti avranno una durata di circa 1.5 ore. L'impianto sarà operativo per circa 310 giorni l'anno e potrà operare in maniera continuativa per almeno 25 anni.

- Il progetto si basa su un flusso continuo di GNL in grado di consentire una portata di rigassificazione di 60,000m<sup>3</sup>/h (equivalente a 100 m<sup>3</sup>/h di GNL);
- Il carico dell'autobotte può essere effettuato per due autobotti contemporaneamente;
- È previsto ritorno di vapore dall'autobotte al serbatoio GNL;
- Non è previsto ritorno di vapore dai serbatoi di stoccaggio GNL alla nave che trasporta GNL;
- Il rifornimento delle bettoline può essere effettuato contemporaneamente al carico dell'autobotte
- La rigassificazione può essere effettuata in contemporanea alle operazioni di movimentazione GNL di cui sopra.

Nelle tabelle seguenti vengono forniti alcuni valori relativi alle caratteristiche dell'impianto per le operazioni di carico di GNL alle navi e alle autobotti.

<b>Carico Nave</b>	
<b>Capacità LNGC, min/max</b>	4000-5000 m <sup>3</sup>
<b>Tonnellaggio massimo pontile</b>	50,000 DWT
<b>Dimensioni massime del pontile, lunghezza</b>	170-190 m
<b>Limitazione di pescaggio del pontile</b>	11.5 m
<b>Tempo di scarico</b>	12 ore
<b>Carico Autocarro</b>	
<b>Numero stazioni di carico autocarro</b>	1

<b>Numero banchine di carico autocarro per stazione</b>	2
<b>Frequenza di esportazione LNG mensile</b>	4000 m <sup>3</sup>
<b>Frequenza di carico autocarro per giorno lavorativo</b>	3-4

## 6.8 Layout e Processi.

Di seguito vengono illustrate le unità principali dell'impianto:

- **Scarico e trasferimento GNL:** il GNL sarà trasportato al deposito costiero tramite navi gasiere o metaniere aventi caratteristiche analoghe a quelle attualmente esistenti di capacità di trasporto tipicamente tra i 4,000 e i 5,000 m<sup>3</sup>. Le navi saranno ormeggiate e scaricate in corrispondenza di un'area di accosto che si trova su un pontile esistente. Una volta assicurato l'ormeggio della nave e stabilite le comunicazioni con il deposito, potranno iniziare le procedure di scarico del GNL con la connessione del braccio di carico ubicato in corrispondenza dell'accosto ed effettuate le relative prove di tenuta. Il braccio di carico consentirà il collegamento della linea del GNL. Il prodotto verrà scaricato e inviato ai nove serbatoi di stoccaggio del deposito.
- **Serbatoi di stoccaggio GNL:** il GNL è stoccato in 9 serbatoi in pressione cilindrici orizzontali, di capacità utile di circa 1000 m<sup>3</sup> ciascuno. I serbatoi del tipo cilindrico orizzontale, saranno installati fuori terra e saranno del tipo a doppio contenimento totale, ciascuno composto da un serbatoio esterno e uno interno entrambi in acciaio inossidabile criogenico. I serbatoi hanno una pressione di progetto di 8 barg + Full Vacuum, e una pressione operativa variabile tra 1 e 7 barg.
- **Sistema di distribuzione GNL:** a) *Carico del GNL alle bettoline:* questa operazione avverrà tramite il funzionamento di 3 pompe di rilancio. Le pompe di rilancio aspireranno dai serbatoi e, durante la marcia normale, invieranno il GNL alla bettolina utilizzando in contro-flusso la stessa linea di scarico della metaniera. Le bettoline saranno approvvigionate attraverso una manichetta che permetterà una grande flessibilità di carico, consentendo di approvvigionare diverse tipologie di bettoline. Le pompe di carico GNL saranno centrifughe di tipo sommerso multistadio. In condizioni di marcia normale le 3 pompe saranno tutte operative, dimensionate in configurazione 3 al 33% sulla massima capacità di carico delle bettoline ossia 255 m<sup>3</sup>/ora. b) *Carico del GNL su autocisterne:* saranno previste 2 baie di carico GNL su autocisterne. Le baie saranno alimentate da una delle tre pompe di trasferimento GNL. La pompa utilizzata ha una portata nominale di 85 m<sup>3</sup>/ora e una prevalenza di 200 m, garantendo in tal modo di alimentare le due baie con 42.5 m<sup>3</sup>/ora di GNL ciascuna.
- **Sistema di gestione del BOG:** le caratteristiche dei serbatoi, in grado di operare con alta pressione, permettono il contenimento del BOG lasciando che la pressione interna di saturazione e le temperature associate aumentino fino alla successiva fornitura di



GNL e comunque fino al valore di set previsto per la gestione del BOG. La pressione e la temperatura all'interno del serbatoio sono relativamente alte se comparate con il GNL che viene approvvigionato al deposito mediante metaniera. Il GNL scaricato da una metaniera si miscela con quello nel serbatoio condensando il BOG e portando il GNL ad una temperatura e pressione più basse. Questo processo di gestione si basa sulla fornitura periodica di GNL che riequilibra il GNL nei serbatoi in modo da ridurre o non produrre BOG. Se la fornitura di nuovo GNL non dovesse avvenire per tempo tale da portare la pressione ad un valore di set, si attiverà l'impianto di re-liquefazione. Quando la pressione dei serbatoi si approssimerà alla pressione di set, l'impianto di re-liquefazione si attiverà e preleverà il BOG dalla parte superiore dei serbatoi e lo invierà ad uno scambiatore di calore criogenico a piastre alettate che condenserà il vapore in liquido e lo restituirà in forma liquida ai serbatoi di stoccaggio GNL. Questo processo consente di controllare la pressione dei serbatoi a tempo indeterminato.

- **Sistema torcia di emergenza:** il deposito sarà dotato di un sistema raccolta rilasci collettato a una torcia calda, il sistema è progettato per raccogliere e smaltire in sicurezza gli scarichi provenienti dalle linee di spurgo, dalle valvole limitatrici di pressione e dalle valvole di protezione termica. Il rilascio di gas attraverso la torcia è atteso esclusivamente durante condizioni di funzionamento anomale e di emergenza, o per la preparazione a interventi di manutenzione.

## 5.9 Procedure per la Safety & Security.

L'impianto è stato concepito per minimizzare la possibilità di fuoriuscita accidentale o perdite di GNL. La filosofia adottata ha lo scopo di minimizzare gli accoppiamenti flangiati in favore di quelli saldati. E' previsto l'utilizzo di flange laddove esplicitamente richiesto dagli standard normativi di riferimento, ad esempio per l'isolamento positivo dei serbatoi. Inoltre l'impianto è dotato di valvole di intercettazione in ingresso ed uscita dalle apparecchiature principali (serbatoi, pompe, ecc.) e sulle linee principali di GNL. In tal modo è possibile isolare le apparecchiature e i tratti di linea e quindi limitare al minimo i rilasci accidentali di GNL e di vapori. Il Manuale Operativo previsto includerà tutte le procedure operative necessarie al buon esercizio dell'impianto e dei sistemi presenti nel deposito.

Le procedure operative prevedranno che il volume totale stoccato nei serbatoi sia tale da consentire il travaso di un serbatoio negli altri, al fine di poter gestire eventuali situazioni di emergenza su un serbatoio. Il volume massimo di GNL che potrà essere stoccato all'interno dei 9 serbatoi sarà 8000 m<sup>3</sup>. La procedura di scarico è un'operazione condotta dal personale per cui sono richiesti operatori sulla nave e sul lato del deposito GNL. E' prevista una persona sul pontile durante lo scarico ed una nella sala controllo presso l'impianto. L'interazione tra questi due operatori e l'equipaggio della nave è essenziale durante la procedura di scarico. La stazione di carico delle autocisterne è stata progettata per consentire

all'autista dell'autocisterna di controllare l'intera operazione di carico, tra cui avviamento, arresto e set point di riempimento, senza alcuna assistenza. Ciò è facilitato da un pannello dell'operatore posizionato all'interno dell'area della stazione di carico. Tutte le operazioni vengono svolte automaticamente dal sistema di controllo con l'eccezione della connessione e disconnessione dei bracci di carico e della verifica della corretta connessione. L'impianto sarà dotato della necessaria segnaletica di sicurezza in accordo a quanto richiesto dal D.L.vo 81/2008 al Titolo V "Segnaletica di Salute e Sicurezza sul Lavoro" e s.m.i.. Saranno installati i necessari cartelli di:

- sicurezza e salute sul luogo di lavoro;
- divieto, quali ad esempio il divieto di fumare e usare fiamme libere e il divieto di accesso alle persone non autorizzate;
- avvertimento, quali ad esempio cartelli che informano della presenza di gas infiammabili, liquidi infiammabili, sostanze a bassa temperatura;
- prescrizione, quali cartelli che invitano a indossare i necessari Dispositivi di Protezione Individuale;
- salvataggio e soccorso (ad esempio segnalazione vie di fuga ed uscite di emergenza).

Tutte le attrezzature antincendio presenti saranno colorate in rosso, collocate in posizioni visibili ed adeguatamente segnalate da appositi cartelli. Per evitare danni per la caduta di oggetti o da collisione che potrebbero comportare perdite di GNL verranno presi opportuni accorgimenti per la manutenzione e l'installazione delle apparecchiature. I lavori attorno alle apparecchiature saranno soggetti a valutazione del rischio, ma in generale non saranno consentite operazioni di sollevamento con mezzi mobili nei pressi delle apparecchiature.

Il deposito sarà dotato di recinzione antintrusione ed è prevista una portineria destinata al controllo dell'accesso presidiato 24/24 ore. Il deposito sarà inoltre dotato di telecamere a circuito chiuso per controllare la presenza di eventuali anomalie. I sistemi di protezione, previsti al fine di ottenere un elevato grado di sicurezza, sono stati scelti sulla base di quanto richiesto dalle norme, codici, standard di riferimento e di quanto deriva da criteri di buona ingegneria. Il sistema di protezione attiva antincendio è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- 8 idranti fuori terra e relative cassette per le manichette;
- 1 monitore di capacità pari a 2000 l/m. In caso di necessità i Vigili del Fuoco potranno collegarsi alla rete antincendio attraverso il punto di connessione dedicato. Il sistema è dimensionato per consentire una portata di acqua antincendio pari a 180 m<sup>3</sup>/ora e ad una pressione di 8 bar.

### **5.10 Vincoli ambientali.**

Per quanto riguarda i seguenti argomenti e/o strumenti di pianificazione non risultano essere presenti vincoli o tutele con riferimento alle aree di progetto:

- *Siti della Rete Natura 2000, IBA, Parchi, EUAP.* L'area di localizzazione del progetto non interessa direttamente nessuna di tali aree naturali protette o sottoposte a tutela. Il sito più prossimo all'area di progetto è il SIC ITB032219 Sassu Cirras, a circa 1.3 km, la cui caratterizzazione è riportata nello Studio di Incidenza per la valutazione delle potenziali incidenze sui siti Natura 2000 più prossimi all'area di progetto;
- *Vincoli nautici.* Le Carte nautiche No.293 “Golfo di Oristano” (Istituto Idrografico della Marina, aggiornamento al 2013, scala 1:40,000) e No. 291 “Porto di Oristano” (Istituto Idrografico della Marina, aggiornamento al 2009, scala 1:10,000) non riportano vincoli nautici per l'area di progetto. Si evidenzia inoltre che durante l'esercizio dell'opera in progetto, le navi GNL seguiranno le regole di navigazione previste per l'accesso e per le manovre nel Porto di Oristano;
- *Vincoli militari.* Come riportato nella Carta Nautica No. 1050 “Zone Normalmente Impiegate per le Esercitazioni Navali e di Tiro e Zone dello Spazio Aereo Soggette a Restrizioni” (Istituto Idrografico della Marina, aggiornamento al 2014, scala 1:1,700,000), l'area di progetto ricade all'interno di una zona “dello spazio aereo soggetta a restrizioni” denominata R 54, per la quale risulta regolamentato lo spazio aereo ed in cui il traffico navale è tenuto ad attenersi alle indicazioni dell'Avviso ai naviganti in caso di esercitazioni in corso o in programma. Non sono pertanto identificati vincoli militari nell'area di progetto;
- *PAI.* L'analisi della Cartografia delle aree a rischio idraulico e di frana relative al Sub Bacino idrografico No. 2 “Tirso” mostra che l'area di progetto non interessa né aree a Pericolosità Idraulica (Hi), né a Pericolosità Geomorfologica (Hg). L'area a pericolosità idraulica più vicina al sito del progetto è un'area ad alta pericolosità (Hi4) in corrispondenza della Foce del Fiume Tirso, a circa 1.4 km a Nord Ovest dal progetto;
- *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (approvato con la Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna No. 2 del 15.03.2016).* Dall'analisi delle mappe della Pericolosità, del Danno Potenziale e del Rischio Alluvioni nell'area di interesse per il progetto è possibile rilevare che:
  - a. l'area dell'impianto ricade nella classe di danno potenziale D1 - Danno potenziale moderato o nullo, la quale comprende aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene. Si noti in tal senso che, una volta presente l'impianto, l'area di progetto potrà verosimilmente essere riclassificata in classe D4 – Danno potenziale molto elevato, in analogia alle aree antropizzate limitrofe alla zona del rigassificatore,
  - b. l'area di progetto non ricade in alcuna classe di pericolosità,
  - c. l'area del rigassificatore e delle condotte non ricade in alcuna area di Rischio alluvioni. Tali aree sono definite considerando congiuntamente la classificazione di pericolosità e di danno potenziale del territorio, motivo per il

quale l'area di progetto non è ricompresa in nessuno dei quattro livelli di Rischio (R4, R3, R2 ed R1);

- *Piano di Tutela delle Acque*. L'area di progetto non risulta interessata dalla presenza di:
  - a. aree sensibili (comprendenti zone umide, laghi naturali e corsi d'acqua afferenti, altre acque dolci ecc.) disciplinata dall'art.22 delle NTA del Piano,
  - b. zone vulnerabili da nitrati,
  - c. aree si salvaguardia per il loro rilevante interesse ambientale e paesaggistico quali Parchi, SIC, ZPS ecc.

Non si individuano pertanto tutele ambientali sull'area di progetto per quanto riguarda le acque;

- *Piano Regionale di Qualità dell'Aria*. L'area di progetto ricade all'interno della zona rurale (IT2010), per la quale il Piano non prevede norme o vincoli;
- *Piano Regolatore Territoriale Consortile del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese*. L'area dell'impianto si trova in un'Area Disponibile per Attività Produttive. Nell'art.6 "Lotti per attività produttive" delle NTA del Piano, si indica che in tali aree "sono ammessi soltanto [...] insediamenti industriali, depositi, attività artigianali, strutture di supporto ad attività produttive operanti". Si evidenzia inoltre che la linea delle condotte di progetto sarà installata in una pista tubi già esistente, la quale ricade solo parzialmente all'interno dell'agglomerato industriale, costeggiando la fascia verde di rispetto consortile, le aree di deposito delle materie prime e la fascia di rispetto inedificabile. Pertanto il Piano non pone vincoli o tutele nell'area di realizzazione del progetto, che risulta coerente con le previsioni del Piano stesso;
- *PUC Santa Giusta*. Il progetto ricade all'interno della sottozona D1 "Grandi aree industriali". Secondo quanto stabilito dalle NTA del PUC, le sottozone D1 sono "aree impegnate da impianti destinati ad attività industriali di tipo complesso, di trasformazione di materie prime, che possono produrre un significativo inquinamento acustico, atmosferico, non compatibili con la residenza, caratterizzati da una estesa occupazione di territorio". Il PUC di Santa Giusta non risulta pertanto porre vincoli o tutele sull'area di realizzazione delle opere.

Il progetto, come da indicazioni delle NTA del PUC, potrà essere oggetto di PUA dedicato;

- *Piano di Utilizzo dei Litorali (PUL), Comune di Santa Giusta*. L'area di impianto non interessa alcun ambito del PUL, perciò tale area non risulta soggetta alla disciplina di Piano. Le condotte GNL previste dal progetto saranno realizzate in una pista tubi già esistente, localizzata nell'ambito 3 "Porto Industriale". In tali aree secondo le NTA del PUL, l'ambito di costa relativo al Porto Industriale è escluso dal campo di applicazione del PUL stesso, essendo disciplinato dal Piano Regolatore del Consorzio Oristanese trattato sopra;

- *Piano Regolatore Portuale del Porto Industriale e Commerciale di Oristano.* L'area a progetto ricade in aree industriali e commerciali insediamenti in atto. A tal proposito si precisa che le aree industriali e commerciali, individuate nella zonizzazione del 1964 come insediamenti in atto, sono state nel frattempo realizzate, contribuendo a rimarcare l'attuale vocazione portuale ed industriale dell'area. Pertanto, il Piano non risulta porre vincoli o tutele sull'area di realizzazione delle opere.

## **7. Business Cases Porto di Tolone.**

**Si allega prodotto realizzato dal consulente SeeUp del partner P5 CCIV.**

## ALLEGATO I



MISSIONE DI STUDI TECNICI E REGOLAMENTARI RELATIVI ALLA CREAZIONE DI  
UNA FILIERA GNL NELL'AREA PORTUALE E MARITTIMA NELL'AMBITO DEL  
PROGRAMMA EUROPEO MARITTIMO

## Progetto TDI RETE GNL



MISSIONE DI STUDIO DI CASISTICA PER LA  
REALIZZAZIONE DI UN SITO DI STOCCAGGIO DI GNL IN  
FRANCIA

Consegnabile T.2.2.2

Novembre 2019





# Indice

1	Introduzione generale .....	3
2	Descrizione della localizzazione .....	3
2.1	Presentazione schematica del sito di Fos Tonkin.....	3
2.2	Processi industriali e attrezzature di Fos Tonkin .....	4
3	Autorizzazioni, pianificazione e realizzazione.....	5
4	Ubicazione.....	6
5	Modalità di approvvigionamento del bunker « flussi in entrata ».....	7
6	Utilizzo e fornitura « flussi in uscita ».....	7
7	Dimensionamento et indicatori chiave di prestazione .....	8
8	Quadro normativo e procedure .....	9
9	Procedure in materia di sicurezza .....	9
10	Vincoli ambientali .....	10
11	Dati economico-finanziari.....	11
12	Analisi qualitativa.....	11

## Introduzione : contesto e obiettivi del documento

Nell'ambito della sua partecipazione al progetto TDI RETE GNL del programma europeo Marittimo, la CCI del Var intende realizzare uno studio di casistica di un sito di stoccaggio di GNL in area portuale in Francia presentando in modo pedagogico gli aspetti tecnici, operativi, normativi dell'installazione. Il presente documento illustra il terminale GNL di Fos Tonkin, gestito da Elengy. I seguenti elementi evidenziano in modo particolare l'attività di stoccaggio di GNL (e non l'attività di rigassificazione, in quanto non pertinente a livello territoriale nell'area di cooperazione del programma Marittimo).

Le informazioni sotto riportate si basano sulla visita del sito di Fos Tonkin, effettuata il 21 novembre 2019, e su 5 incontri con vari interlocutori dello stesso sito (Direzione, gestione QHSE, servizio tecnico).

## 1 Introduzione generale

Esteso su una superficie di 17 ettari e costruito nel 1972, il terminale GNL di Fos Tonkin, gestito dalla società Elengy, riceve e scarica il GNL da metaniere essenzialmente provenienti dall'Africa settentrionale. Qui il GNL è immagazzinato in una cisterna e può essere soggetto a 3 tipi di intervento:

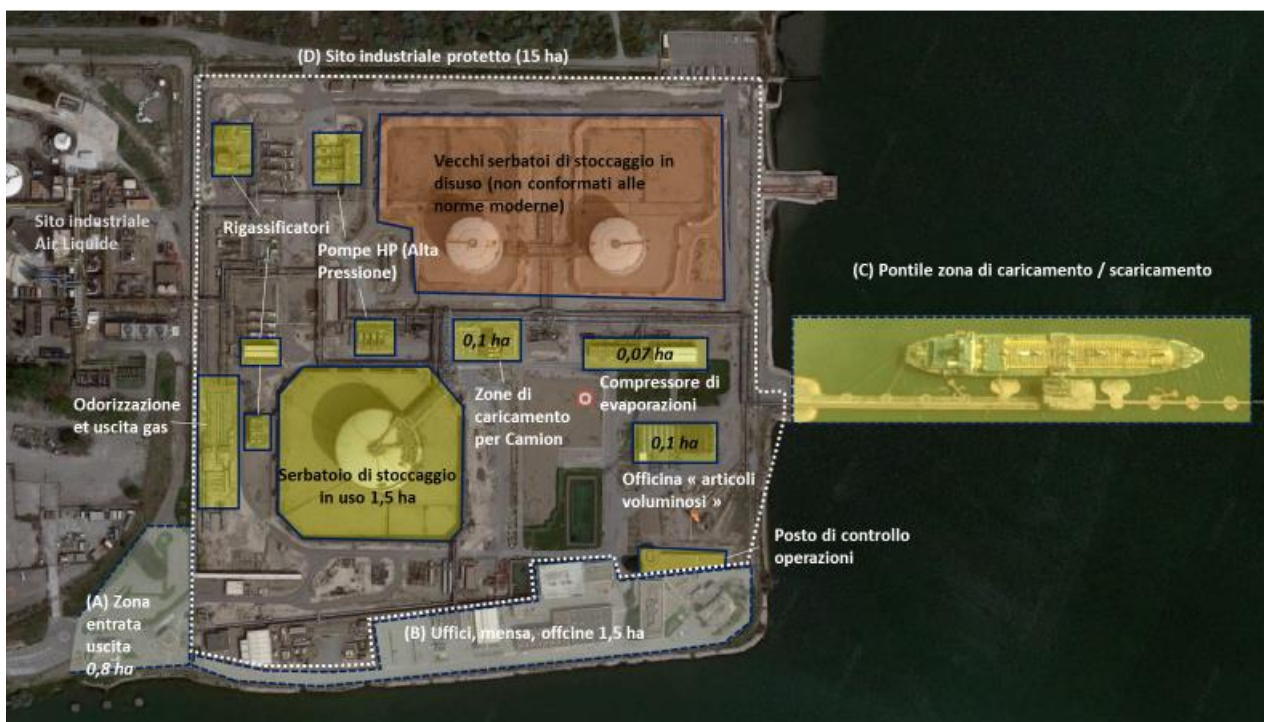
- Rigassificazione in loco prima di essere immesso nella rete nazionale di distribuzione del gas ;
- Caricamento allo stato liquido tramite autocisterne destinate al settore industriale o alle stazioni di servizio GNV (gas naturale auto, ad uso carburante) situati nell'entroterra in prossimità del sito;
- Caricamento, sempre allo stato liquido, su metaniere di piccole dimensioni.

Solo nel 2019, il terminale di Tonkin avrà scaricato circa 60 metaniere per un totale di 4 milioni di m<sup>3</sup> di GNL. 90% del quale verrà rigassificato e immesso nella rete mentre il 10% verrà caricato su autocisterne (la quantità di GNL caricata su metaniere è ancora minima ma questo mercato è in aumento).

## 2 Descrizione della localizzazione

### 2.1 Presentazione schematica del sito di Fos Tonkin

Figura 1 – Schema del sito di GNL di Fos Tonkin e le sue zone principali



Come dimostrato nello schema di cui sopra, il sito di 17 ha è composto da 4 grandi zone :

- Un unico punto di entrata e uscita stradale (A) attraverso il quale transitano anche le autocisterne ;
- La zona marittima (C) con il pontile per l'ormeggio delle metaniere da caricare e scaricare.
- Un'area isolata (B) del sito industriale costituita da uffici, officine e mensa, il cui ingresso è possibile

- da un unico punto di accesso protetto ;
- La zona industriale (D) protetta costituita da attrezzature e edifici operativi, canalizzazioni, nonché le vie di circolazione.

## 2.2 Processi industriali e attrezzature di Fos Tonkin

Il GNL é scaricato dalla metaniera per mezzo di bracci di scarico (1). Il GNL é « espulso » dalla metaniera tramite pompe BP (a Bassa Pressione) della nave stessa. Il GNL viaggia poi via gasdotti (2) fino alla cisterna (3). A seconda delle necessità, il GNL é evacuato dalle pompe BP (< 10 bar) immerse nella cisterna (4) con una pressurizzazione fino a 70 bar tramite pompe secondarie HP (5) (ad Alta Pressione). Il GNL,

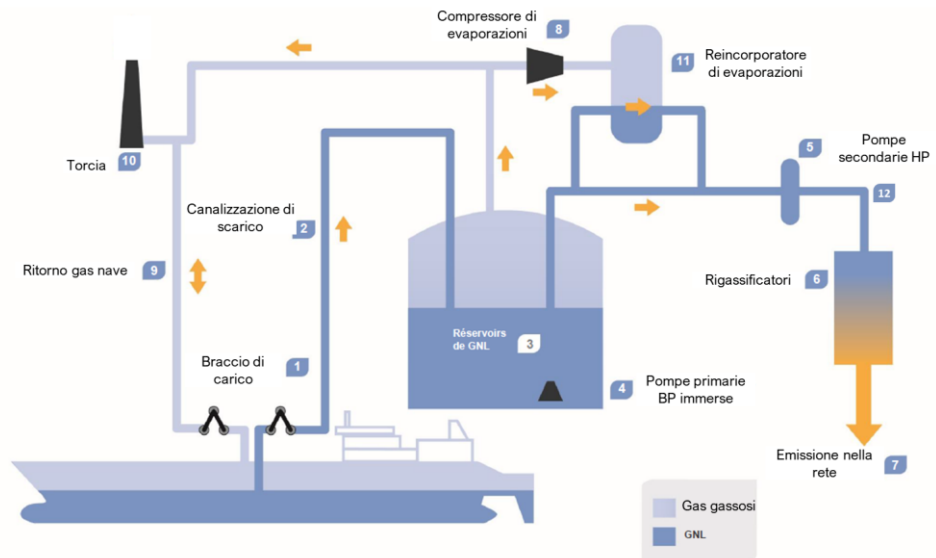


Figura 2 – Schema del processo di GNL (fonte : Elengy)

viene poi gassificato, ovvero scaldato in rigassificatori consentendogli di raggiungere circa 5°C a 70 bar, prima di conferirgli un odore e di immetterlo nella rete (7). Prima della rigassificazione, il GNL é mantenuto ad una temperatura di -160° durante tutto il processo grazie ad attrezzature isolanti.

Durante lo scarico di una metaniera, é necessario reiniettare un po' di gas nei serbatoi della nave in modo da equalizzare la pressione. Questo gas é trasmesso alla nave tramite condotti (9). Le evaporazioni recuperate durante il processo di scarico delle navi come anche nei serbatoi di stoccaggio, sono raccolte, compresse (8) e reintegrate nel circuito del GNL, oppure bruciate in torcia nel caso di mal funzionamento dei rigassificatori (10).

Il sito inoltre dispone di 2 impianti di carico di GNL per autocisterne (12).

Figura 3 – Schema del processo di GNL nel terminale di Fos Tonkin, indicando le zone delle attrezzature descritte nella

figura 2

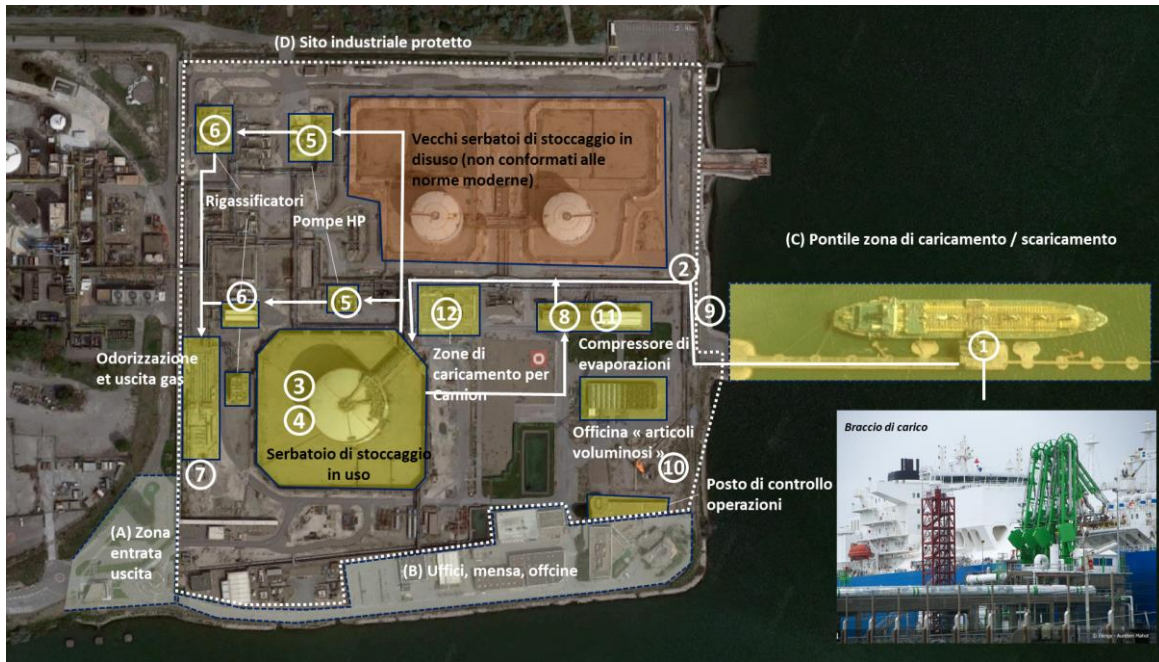


Tabella 1 – Caratteristiche delle attrezzature del terminale di GNL (cfr. figura 2 e 3)

N°	Attrezzatura	Caratteristiche (numero, dimensioni, capacità)
1	Bracci di carico / scarico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FOS Tonkin dispone di 4 bracci, di cui 1 è utilizzato per reiniettare un po' di gas nelle navi in modo da equalizzare la pressione (in relazione con il punto 9)</li> <li>- Standard tecnici internazionali di costruzione navale : 5 « flange » per ogni metaniera</li> </ul>
2	Canalizzazioni di caricamento / scaricamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una canalizzazione con GNL caricato o scaricato</li> <li>- Una canalizzazione per i gas (equalizzazione della pressione)</li> <li>- Una canalizzazione di azoto (utilizzato per spurgare i circuiti)</li> <li>- Una canalizzazione d'acqua per protezione antincendio</li> </ul>
3	Serbatoio per lo stoccaggio di GNL	- Serbatoio di 80 000 m <sup>3</sup> di GNL, immagazzinato a -160° a circa qualche millibar sopra la pressione atmosferica
4	Pompe BP immerse	- 3 pompe BP (<10 bar) con un flusso di 500 m <sup>3</sup> /h, per consentire lo scaricamento di GNL dal serbatoio verso il circuito di uscita, o per il caricamento di una nave.
5	Pompe HP	- 7 pompe secondarie HP per consentire al GNL di raggiungere una pressione di 70 bar
6	Regassificatori	- 6 rigassificatori che utilizzano l'acqua di mare pompata nel canale ed espulsa con un differenziale di un massimo di 6 gradi, ovvero acqua calda proveniente dal settore operativo contiguo Air Liquide alla quale è poi restituita
7	Emissione nella rete	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misurazione del gas</li> <li>- Odorizzazione del gas tramite iniezione</li> <li>- Emissione del gas, misurato e odorizzato, nella rete gestita da GRT Gaz</li> </ul>
8	Compressori di evaporazioni	- Compressore che liquefa le evaporazioni di gas in GNL per la riemissione nel circuito e per minimizzarne le perdite
9	Ritorno Gas Nave	- Una canalizzazione di Gas per equalizzare la pressione nei serbatoi della nave
10	Torce	- Torcia che consente di bruciare le eccedenze di gas ove necessario per evitarne lo spargimento nell'atmosfera, circa 10 m di altezza
11	Incorporatore di evaporazioni	- Reinsediamento nel circuito delle evaporazioni recuperate e liquefatte
12	Stazione di caricamento autocisterne	- 2 stazioni di caricamento di GNL per autocisterne

### 3 Autorizzazioni, pianificazione e realizzazione

Il sito di Fos Tonkin, entrato in funzione nel 1972, è stato uno dei primi terminali di GNL nel mondo. Tutte le pratiche preliminari alla realizzazione di questo progetto non sono più pertinenti nel 2019. I seguenti elementi

hanno origine da incontri con i servizi tecnici della Elengy e sono fondati in gran parte sull'esperienza del sito di Fos Cavaou entrato in funzione nel 2010.

Le principali tappe precedenti la realizzazione di un sito di stoccaggio di GNL di media portata sono descritte qui di seguito e sono previste per una durata totale (stima prudente) di 5 anni :

Progetto iniziale e identificazione del luogo : in una fase iniziale, si tratta di definire le esigenze per poter adattare il sito e individuarne la futura ubicazione

Studio dell'impatto (ICPE : Impianto Classificato per la Tutela dell'Ambiente) e valutazione dei rischi :

- La valutazione dell'impatto consente di valutare, in senso lato, le ripercussioni che l'installazione può avere sull'ambiente (suolo, acqua, aria, fauna, flora, inquinamento acustico, energia, paesaggio, ...). Questa valutazione è indispensabile laddove è necessaria un'autorizzazione prefettizia per la messa in servizio del sito. Questa valutazione inoltre comporta un dibattito politico e riunioni di concertazione tra gli abitanti del luogo ed il Territorio.
- Lo studio per la valutazione dei rischi permette di caratterizzare, individuare e analizzare i rischi legati alla gestione del sito industriale (questi possono essere naturali, sismici, di inondazione, ambientali, urbani, industriali, etc.). Esso dovrà proporre adeguate misure preventive e riduttive da prendere in considerazione nell'elaborazione dettagliata del progetto. Nell'ambito di questo studio è necessario realizzare una documentazione SUP (Servitù di Uso Pubblico). La documentazione deve individuare i rischi per le attività e per le comunità circostanti.

Richiesta di autorizzazione della prefettura : nel contesto di una ICPE (Impianto Classificato per la Tutela dell'Ambiente) e a seconda del volume, del prodotto trasportato e della superficie edificata, può essere necessario l'ottenimento di un decreto prefettizio. La preparazione di questa documentazione è fondata sugli studi di valutazione di impatto e rischi. I tempi necessari, per il trattamento di tale documentazione da parte dell'amministrazione, possono variare.

Elaborazione dettagliata del progetto : la pianificazione dettagliata dell'impianto potrà essere realizzata in parallelo per velocizzare i tempi di realizzazione, ma senza dimenticare la possibilità di mancato ottenimento dell'autorizzazione da parte della prefettura.

Licenza edilizia e costruzione : partiamo dal presupposto che un molo o un pontile, idoneo per l'installazione di apparecchiature per la gestione delle operazioni di carico e scarico delle metaniere, sia già presente sul sito. Nel caso contrario, è opportuno prendere in considerazione 1 a 2 anni supplementari (documentazione « legge sull'acqua » nello specifico)

Figura 4 – Tappe principali dalla pianificazione alla messa in funzione di un sito di stoccaggio di GNL

Tappe	Durata	Planning				
		Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Progetto iniziale e identificazione del luogo	~6 mesi	■				
Studio dell'impatto e valutazione dei rischi	~ 2 anni		■	■		
Autorizzazione prefettizia	~1 anno			■	■	
Elaborazione dettagliata del progetto	~1 anno			■	■	
Licenza edilizia e costruzione (se banchina già esistente)	~1,5 anni				■	■
Messa in funzione						▲

## 4 Ubicazione

Il sito di Fos Tonkin è, in primo luogo, un terminale per la rigassificazione. La scelta della sua ubicazione rispondeva pertanto ad obiettivi diversi rispetto a quelli per la creazione di un sito di stoccaggio di GNL puro.

La scelta dell'ubicazione del sito di stoccaggio di GNL deve tener conto dei seguenti fattori :

- La superficie disponibile in prossimità della via navigabile
- Accesso marittimo con profondità navigabile sufficiente per le imbarcazioni mirate

- Accesso stradale per le autocisterne
- Distanza da grandi città
- Distanza da zone a rischio sismico
- Restrizioni territoriali : distanza da zone protette
- Opportunità di sinergie con esponenti dell'industria nelle vicinanze (trasferimento termico, esigenza di GNL, etc.)

## 5 Modalità di approvvigionamento del bunker « flussi in entrata »

Il sito é esclusivamente approvvigionato via mare.

Nel 2018, circa 40 metaniere di tipo « med max », con una capacità di 74 000 m<sup>3</sup>, hanno scaricato nel sito di Fos Tonkin (si prevedono circa 60 navi nel 2019). Il sito non é idoneo a navi con capacità più elevate in quanto il suo unico serbatoio di stoccaggio ha una capacità limitata a 80 000 m<sup>3</sup>. Le suddette navi trasportano GNL principalmente in provenienza dall'Algeria.

Il flusso di scarico marittimo di GNL é di 4 500 m<sup>3</sup>/h a velocità di crociera e il tempo di sosta non supera le 30 ore.

Gli approvvigionamenti sono controllati dal proprietario della molecola (generalmente GDF), il quale comunica al site quali sono le metaniere da scaricare.

## 6 Utilizzo e fornitura « flussi in uscita »

Nel 2019, 90% dei 4 millions di m<sup>3</sup> di GNL presi in consegna sul site di Fos Tonkin sono rigassificati e immessi nella rete di distribuzione (il mercato « regolato »). Il rimanente 10% é caricato su autocisterne (il mercato « trasportato »).

### **Il mercato « regolato »**

Si parla di mercato « regolato » poiché é inquadrato dalla regolamentazione francese relativa alla fissazione dei prezzi del gas allo stato gassoso (suddetta regolamentazione varia da paese a paese).

Nell'ambito di questo studio di casistica, l'analisi di questo mercato stesso non é pertinente, in quanto l'eventuale sito di stoccaggio da realizzare nel perimetro del progetto non avrà capacità di rigassificazione.

### **Il mercato « trasportato »**

Il mercato « trasportato » fa riferimento al trasporto di GNL per via terrestre, via navigabile marittima o fluviale, dal terminale marittimo a destinazione delle stazioni di servizio di GNV o a destinazione delle industrie.

Nel 2019, 3500 autocisterne verranno caricate sul terminale, ovvero circa 150 000 m<sup>3</sup><sup>1</sup> :

- 70% dei quali a destinazione dell'Italia Settentrionale<sup>2</sup> (zona di riferimento che si estende dal confine fino a Firenze) ;
- I restanti 30% saranno destinati ad una ampia zona del sud-est della Francia,
  - o Da un lato, per degli industriali non collegati (alla rete GRT Gaz), per varie attività che utilizzano il GNL come energia termica (agricoltura, zone commerciali, industrie, etc.),
  - o E dall'altro, per le stazioni di servizio di GNV.

Il suddetto mercato « trasportato » rappresenta una notevole possibilità di sviluppo. Non a caso, le stazioni di servizio si stanno moltiplicando su tutto il territorio; il campo della motorizzazione si sta adeguando a questo nuovo carburante come anche il trasporto marittimo di GNL.

<sup>1</sup> Una autocisterna carica 42 m<sup>3</sup> di GNL, ovvero circa 21 tonnellate.

<sup>2</sup> Il mercato italiano di GNL é relativamente sviluppato rispetto a quello degli altri paesi europei. Vi sono migliaia di stazioni di servizio che propongono il GNV (principalmente sotto forma di GNC : gas naturale compresso).

Con un tempo di passaggio, delle autocisterne sul terminale, di circa 1 h - 1h15, i 2 impianti di carico/scarico del sito consentono di gestire 34 camion al giorno. Onde ottimizzare la distribuzione del carburante e limitare le attese all'ingresso del sito, Elengy ha istituito, per i trasportatori, un dispositivo di prenotazione dello slot di carico. I camion si presentano all'ingresso all'ora stabilita e, dopo essersi registrati, passano alla pesa a ponte (percorso PL nella figura n°5) per poi avanzare fino alla stazione di carico. Un operatore Elengy si occupa dei raccordi di 2 tubi di collegamento flessibili sulla cisterna (un tubo di collegamento flessibile per l'operazione di carico di GNL, un altro per il recupero del gas dalla cisterna). Il caricamento avviene ad una

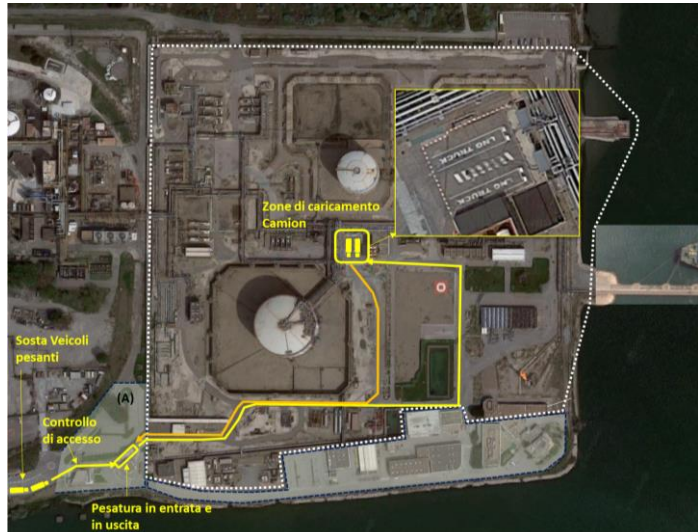


Figura 5 – Percorso di una autocisterna sul sito di Fos Tonkin

velocità massima di 80 m<sup>3</sup>/h. Una cabina d'attesa è messa a disposizione per il conducente del camion. Una volta riempita la cisterna, l'operatore pulisce i tubi di collegamento mediante azoto prima di scollegarli. L'autocisterna si dirige verso l'uscita, passa alla pesa ponte e recupera i documenti amministrativi all'ingresso (incluso il documento di trasporto merci pericolose).

Nonostante questo tipo di operazione non sia ancora molto frequente oggi, il terminale di Fos Tonkin permette il caricamento di metaniere alla velocità di 1000 m<sup>3</sup>/h. Questa attività di bunkeraggio di GNL è destinata a svilupparsi nel bacino del Mediterraneo.

## 7 Dimensionamento et indicatori chiave di prestazione

Il terminale di Fos Tonkin dispone di un serbatoio con capacità di stoccaggio di 80 000 m<sup>3</sup>. La capacità annua massima di trattamento di questo serbatoio è subordinata alla velocità di mandata delle sue 3 pompe immerse di 500 m<sup>3</sup>/h. Il serbatoio consente pertanto il transito di circa 10 milioni di m<sup>3</sup> di GNL l'anno, ovvero 130 metaniere da 75 000 m<sup>3</sup>.

Le 2 stazioni di carico delle autocisterne consentirebbero il carico di oltre 12 500 cisterne l'anno, ovvero oltre 500 000 m<sup>3</sup> di GNL.

Tabella 2 – indice di utilizzazione delle principali attrezzature del terminale di GNL di Fos Tonkin

Attrezzatura	Capienza	Indice di utilizzazione nel 2019 e KPI
<b>Pontile di scarico</b>	130 metaniere l'anno per 75 000 m <sup>3</sup> (limitato alla capienza del serbatoio di stoccaggio)	60 metaniere, ossia meno del 50% Sosta < 30 ore
<b>Serbatoio di stoccaggio</b>	10 000 000 m <sup>3</sup> l'anno	4 000 000 m <sup>3</sup> , ossia 40% di utilizzo, o 50 « rotazioni »
<b>Caricamento cisterne</b>	12 500 cisterne l'anno (500 000 m <sup>3</sup> di GNL)	3 500 cisterne, ossia 30% Tempo di passaggio : < 1h15

Gli indicatori di Prestazione Chiave (KPI) di un sito come questo (senza considerare l'attività di rigassificazione, non pertinente nel quadro di questa analisi) sono :

- L'indice di rotazione di GNL nel serbatoio (ovvero il numero di carico e scarico del serbatoio)
- Il numero di autocisterne caricate ogni giorno e il loro tempo medio di passaggio sul sito
- Il numero di imbarcazioni caricate e scaricate e la durata totale dello scalo

Nota : la velocità di carico e scarico non è un'indicatore di prestazione chiave (KPI), ma una caratteristica tecnica propria delle attrezzature scelte.

Come per qualsiasi sito industriale, gli indicatori di Qualità, Sicurezza e Ambiente (QHSE) devono essere instaurati come anche il numero dei giorni trascorsi senza infortuni, il numero delle metaniere scaricate senza

problemi, etc.

## 8 Quadro normativo e procedure

L'obiettivo è quello di evidenziare le specificità del quadro normativo in vigore associato al GNL sul sito di Fos Tonkin. Non si tratta di riportare informazioni esaurienti sulle procedure di un sito industriale che manipola materiali pericolosi.

Il terminale di GNL di Fos Tonkin è essenzialmente disciplinato da 3 direttive :

- ICPE Seveso Soglia Alta (il « livello » di ICPE e i limiti associati variano molto a seconda della capienza di stoccaggio, del sito e dei prodotti manipolati<sup>3</sup>) ;
- ISPS : Sicurezza delle Navi e degli Impianti Portuali ;
- ZAR : Zona di Accesso Limitato, derivante dalla ISPS.

Grazie al suo carattere strategico nell'ambito della fornitura energetica in Francia, il terminale di Fos Tonkin è detto anche Punto di Interesse Fondamentale (PIV), cioè nonostante, non detaggeremo i limiti associati a tale statuto, in quanto esso è associato alla capacità di rigassificazione.

Ogni contesto normativo impone dei limiti e delle procedure :

Quadro	Limitazioni / procedure associate (parziale)
<b>Seveso Soglia Alta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicazione di « MMR » (Misure di Controllo del Rischio), definite dallo studio per la valutazione dei rischi. Vi sono misure per rilevare (rilevatore di temperatura, gas, fuoco) e provvedimenti (valvole, sfiatatoi, torce e il meccanismo di controllo-comando ad essi associato ; il sistema antincendio con pompe elettriche e diesel in caso di blackout, etc.)</li> <li>- Ispezione annuale della DREAL (Direzione Regionale dell'Ambiente e dell'Assetto del Litorale)</li> <li>- Dichiarazione Ambientale annua</li> <li>- Esercitazioni periodiche con i pompieri</li> <li>- Studio per la valutazione dei rischi ogni 5 anni</li> <li>- Creazione di sistema abilitato per la gestione della sicurezza e della protezione (DNV GL ISRS8)</li> <li>- Creazione di un CLIE : Comitato Locale d'Informazione e di Scambio che coinvolge le imprese e gli abitanti delle vicinanze</li> </ul>
<b>ISPS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piano di sicurezza del porto</li> <li>- Creazione di una ZAR (Zona di Accesso Limitato)</li> </ul>
<b>ZAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autorizzazione necessaria per chiunque acceda al sito</li> <li>- Processo di controllo all'entrata e all'uscita</li> <li>- Vigilanza 24h / 24</li> </ul>

## 9 Procedure in materia di sicurezza

In aggiunta alle procedure descritte nel capitolo precedente, qui di seguito sono elencate le procedure e gli impianti di sicurezza e di sorveglianza proprie del GNL realizzate da Elengy sul terminale di Fos Tonkin.

### **Carico / scarico marittimo**

- Un operatore è presente fisicamente sul pontile per monitorare di continuo l'operazione di carico o scarico della metaniera
- I bracci di carico sono dotati di un dispositivo di scollegamento di emergenza (dall'imbarcazione) in caso di fuoriuscita o di movimento della nave (MMR)

### **Stazione di carico di GNL di autocisterne sul sito**

- Un operatore è presente di continuo per effettuare e monitorare i carichi. Elengy ha scelto di imporre l'esecuzione delle operazioni a un dipendente. Tuttavia, altri operatori autorizzano il conducente dell'autocisterna a occuparsi del collegamento (seguendo l'esempio dei terminali

<sup>3</sup> La rubrica in questione è la 14.14 : impianti di riempimento o di distribuzione di gas infiammabili liquefatti.  
[https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/10457](https://aida.ineris.fr/consultation_document/10457)



- spagnoli)
- Il conducente deve uscire dal camion durante tali operazioni
- Conducenti, trasportatori e infrastrutture stradali (cisterne e trattori) devono ottenere l'autorizzazione<sup>4</sup> di Elengy prima di accedere al sito. A tale scopo Elengy offre formazioni e certifica i trasportatori e le attrezzature.
- I tubi di collegamento flessibili, usati per il caricamento, sono dotati di un dispositivo di scollegamento di emergenza dalla cisterna in caso di fuoriuscita o movimento del camion (MMR)

### **Serbatoio di stoccaggio**

- Il caricamento di GNL nel serbatoio viene effettuato dall'alto per evitare uno svuotamento gravitazionale del serbatoio in caso di lacerazione delle tubature.

### **Sito industriale nell'insieme**

- I rilevamenti metereologici, comunicati di continuo, permettono di allertare in caso di « forte vento » et « fulmini » (gli operatori devono immediatamente allontanarsi dal serbatoio)
- Il sito é provvisto di principali organi di vigilanza (MMR) : valvole, sfiatatoi, torcia e un disco di rottura (attrezzatura che non é più in uso nei nuovi terminali di GNL)
- Essendo il GNL inodore et incolore, nonché altamente infiammabile, il suo rilevamento é oggetto a numerosi sistemi (MMR) :
  - o I fasci laser posizionati intorno alle attrezzature critiche tali i serbatoi, le pompe, gli incorporatori di evaporazioni
  - o I rilevatori di temperatura e di fumo
- Impianto antincendio :
  - o Le cortine d'acqua : Un fuoco di GNL non si spegne con l'acqua, ma con polvere. L'acqua é utilizzata per fare delle « cortine d'acqua »: schermi termici che ne limitano la propagazione . I dispositivi a spruzzo che formano le cortine d'acqua sono installati intorno al serbatoio.
  - o Un sistema di produzione e spandimento di schiuma che permette di mantenere il GNL nella vasca di contenimento in caso di fuoriuscita dal serbatoio.
- Ciascun individuo o gruppo, che si introduca nella parte industriale del sito, deve essere munito di un rilevatore di gas e di walkie-talkie

### **Norme e standard applicati da Elengy sul terminale di GNL di Fos Tonkin**

- ISO 9001
- ISO 14 001
- ISO 45 001 (in fase di certificazione) in materia di salute e sicurezza sul lavoro
- Sistema di gestione della sicurezza : l'ISRS8© de DNV GL, contenuti internazionali adottati da Elengy sin dal 1998, « che permettono di usufruire delle migliori pratiche industriali in materia di sicurezza e di godere di uno sguardo esterno costate sull'organizzazione e le prestazioni in materia di sicurezza ». Questo vasto sistema di riferimento copre le procedure, il leadership, il capitale incidenti, etc.

## 10 Vincoli ambientali

### **Nessun vincolo ambientale é applicabile sul territorio occupato dal terminale di Fos Tonkin**

Nonostante delle zone di tipo ZNIEFF (Zone Naturali di Interesse Ecologico, Faunistico e Floreale) o ZICO (Zona d'Importanza per la Conservazione degli Uccelli), o NATURA 2000 si trovino entro un kilometro dal sito, il terminale di Fos Tonkin si trova al di fuori di qualsiasi zona protetta.

Essendo il paesaggio caratterizzato essenzialmente da terreni costieri incolti, non vi sono zone agricole nei pressi del sito, né zone di Appellazione di origine Controllata (AOC).

### **La norma ISO 14 001 per ridurre al minimo l'impatto ambientale delle operazioni**

Il terminale é ISO 14 001 e lavora costantemente alla riduzione del suo impatto sull'ambiente l'adozione di

<sup>4</sup> Description des autorisations nécessaires et procédures pour les camions-citernes : <https://www.elengy.com/fr/clients/chargement-de-camions-citernes-en-gnl.html>

misure come :

- L'ottimizzazione dei processi per ridurre le emissioni di gas a effetto serra e il consumo di energia e di acqua, contribuendo così alla salvaguardia delle risorse naturali;
- La creazione di sinergie con partner industriali nelle vicinanze come Air Liquide con il quale è stato messo a punto uno scambio di fluidi (Air Liquide fornisce acqua calda a Elengy per la rigassificazione e questi la restituisce raffreddata; Air Liquide fornisce altrettanto l'azoto) ;
- Da notare che l'acqua di mare utilizzata nei rigassificatori è poi riversata in mare. La differenza di temperatura tra l'acqua pompata e l'acqua riversata in mare non deve superare i 6 gradi.

Il prodotto GNL rappresenta meno rischi ambientali rispetto ad altri carburanti. In effetti, la sua elevata volatilità a temperatura ambiente provoca la sua evaporazione evitando pertanto ogni rischio di contaminazione del suolo e delle acque. Ciò nonostante, il suo contributo all'effetto serra (metano) rimane ben al di sopra di quello del CO<sub>2</sub> in caso di inquinamento atmosferico.

## 11 Dati economico-finanziari

Oltre agli elementi menzionati nel capitolato d'oneri, proponiamo alcune cifre chiave dell'economia del GNL :

- Gli investimenti : 600 M€ per il sito di Fos Cavaou (3 serbatoi da 110 000 m<sup>3</sup> e capienza di rigassificazione da 8 Gm<sup>3</sup>)
- Fatturato del terminale di GNL di Fos Tonkin : circa 50 M€ / anno
- Costi di gestione : [confidenziale] la più grande voce di costo è rappresentata dal consumo di elettricità per le attività legate alla rigassificazione (pompe d'acqua di mare, pompe ad Alta Pressione e compressore di evaporazione)
- I costi di gestione sono per lo più fissi, pertanto l'effetto di scala è molto significativo
- Impatto socioeconomico : 140 impieghi diretti distribuiti sui 2 siti (Fos Tonkin e Fos Cavaou) per una capienza di circa 400 000 m<sup>3</sup>, e una capienza di 11 Gm<sup>3</sup> di rigassificazione.

## 12 Analisi qualitativa

Sulla base degli elementi raccolti ed analizzati, l'analisi AFOM di cui sotto presenta la nostra visione del sito quanto alla sua contribuzione allo sviluppo del GNL « trasportato » con riguardo all'eventuale installazione di un sito di stoccaggio portuale di GNL sul territorio del Var, che potrebbe essere alimentato in particolare da micro-metaniere dal sito di Fos Tonkin o di Fos Cavaou.

<b>Vantaggi</b>	<b>Punti deboli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Posizionamento competitivo del sito (infrastrutture amortizzate, tariffe interessanti)</li> <li>▪ Vasto entroterra (fino all'Italia)</li> <li>▪ Ubicazione e accesso stradale e marittimo del terminale (specchio d'acqua protetto)</li> <li>▪ Sinergie industriali con Air Liquide</li> <li>▪ 2 stazioni di caricamento per autocisterne e dispositivo di prenotazione dello slot di carico</li> <li>▪ Funzione di caricamento e scaricamento delle metaniere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capienza limitata : un unico serbatoio di stoccaggio da 80 000 m<sup>3</sup>, dimensione massima delle metaniere « med max » di 75 000 m<sup>3</sup>, un solo pontile</li> </ul>
<b>Opportunità</b>	<b>Minacce</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Collegamento ferroviario nelle vicinanze e spazio disponibile sul sito</li> <li>▪ Accesso fluviale (con il canale di Arles a Bouc) che costeggia il sito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sito che data dal 1972, con possibile bisogno di onerosi adeguamenti alle norme, a seconda degli aggiornamenti del quadro normativo (PPRT in corso)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 2 serbatoi che possono essere riutilizzati per altre attività</li><li>▪ Stazioni di caricamento per autocisterne e mercato in crescita</li></ul>	
--	--