



Venice LNG S.p.A.

Deposito Costiero GNL a Marghera

Piano Preliminare di Dismissione

Doc. No. P0020508-4-H4 Rev. 1 - Aprile 2021

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
1	Seconda Emissione	E. Massa R. Lusso	A. Sola	C. Mordini	27/04/2021
0	Prima Emissione	E. Massa R. Lusso V. Caia	A. Sola	C. Mordini	09/04/2021

INDICE

	Pag.	
1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
2.1	IMPIANTI	5
2.1.1	Sistema di ricezione e trasferimento GNL	5
2.1.2	Sistema di stoccaggio GNL	5
2.1.3	Pompe di travaso GNL	6
2.1.4	Sistema di distribuzione GNL	6
2.1.5	BOG	8
2.1.6	Sistema di emergenza	8
2.1.7	Sistema di misura fiscale	9
2.2	OPERE CIVILI	10
2.2.1	Opere di urbanizzazione	10
2.2.2	Sottoservizi	10
2.2.3	Impianto antincendio	10
2.2.4	Opere strutturali - fondazioni	11
2.2.5	Opere strutturali - edifici	13
2.2.6	Opere strutturali - carpenteria metallica	15
2.2.7	Opere di finitura	15
3	PROPOSTA DI PIANO DI DISMISSIONE	16
3.1	MODALITÀ DI INTERVENTO	16
3.2	SOSPENSIONE DELL'ESERCIZIO DEL TERMINALE E ATTIVITÀ PRELIMINARI	16
3.3	SVUOTAMENTO E BONIFICA APPARECCHIATURE	17
3.4	DEMOLIZIONI	17
3.4.1	Serbatoio	18
3.4.2	Tubazioni e piperacks	19
3.4.3	Impianto compressori e torcia	20
3.4.4	Strutture e manufatti in cls e c.a.	20
3.5	RECUPERO E SMALTIMENTO	20
3.6	SISTEMAZIONE FINALE DELLE AREE DI INTERVENTO	22
3.7	CRONOPROGRAMMA	22
3.8	STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE / RECUPERO DELLE OPERE	23

1 PREMESSA

La società Venice LNG intende installare all'interno della zona portuale e industriale di Porto Marghera un terminal di stoccaggio costiero costituito da un serbatoio a pressione atmosferica il cui volume utile è di 32.000 m³.

Il progetto prevede un transito di 450.000 m³/anno di LNG (o GNL) nella fase iniziale di esercizio e fino a 900.000 m³/anno a regime in base alla crescente domanda del mercato.

L'area di stoccaggio sarà situata prevalentemente ad est dell'attuale parco serbatoi di proprietà di Decal, in un'area attualmente non interessata dalla presenza di attività produttive; una piccola porzione (area comprensiva di serbatoi/pompe flare e antincendio) sarà ubicata nell'area attualmente di proprietà Decal, che verrà dismessa e trasferita a Venice LNG in fase di esecuzione.

Il sito è contiguo ad aree a vocazione industriale (sia Est che Ovest) e attualmente interessato da attività produttive. L'area studio è situata nella zona centro-occidentale della laguna di Venezia, all'interno della zona portuale e industriale di Marghera.

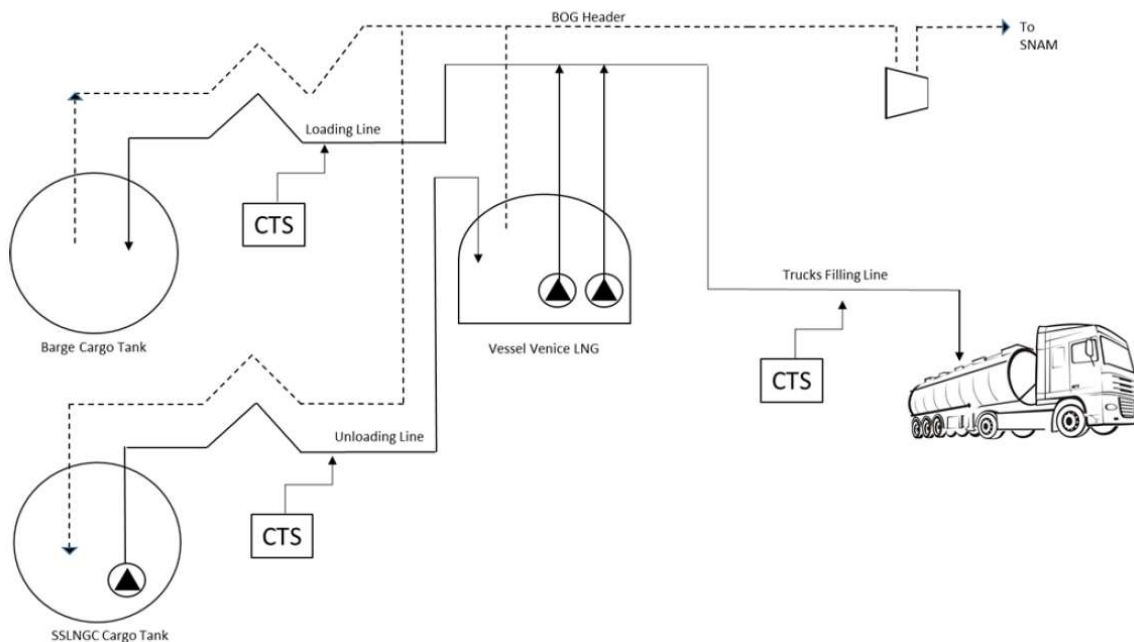


Figura 1: Schema di funzionamento del terminal

Il progetto prevede la realizzazione degli interventi infrastrutturali ed impiantistici necessari per consentire:

- ✓ L'ormeggio di navi metaniere e chiatte con una dimensione massima di 27.500 m³;
- ✓ Il trasferimento del prodotto liquido (GNL) da / verso SSLNG al serbatoio a pressione atmosferica, tramite bracci di carico;
- ✓ Stoccaggio GNL, mediante serbatoio "full containment" a pressione atmosferica da 32.000 m³ (da fondo a massimo livello operativo);
- ✓ Distribuzione del prodotto mediante caricamento su autobotti o ISO container;
- ✓ Riconsegna di GNL su bettoline aventi 85-90 m di lunghezza massima equivalenti ad una nave di progetto di capacità di circa 3.000 m³ e navi fino a 27.500 m³.

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

- ✓ Area attracco e trasferimento GNL;
- ✓ Area di stoccaggio GNL;
- ✓ Baie di carico autobotti e iso container;
- ✓ Area gestione BOG e correzione indice di Wobbe;
- ✓ Area torcia e serbatoi/pompe antincendio.

Il progetto in esame ricade nella categoria "8) Stoccaggio di prodotti di gas di petrolio liquefatto e di gas naturale liquefatto con capacità complessiva superiore a 20.000 m³" dell'Allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs 152/06.

Il presente documento presenta il Piano Preliminare di Dismissione delle parti impiantistiche e delle opere civili connesse, con il fine ultimo di restituire l'area, sulla quale esse insistono, agli usi propri.

Il presente Piano Preliminare di Dismissione contiene:

- ✓ la descrizione delle modalità di intervento volte alla rimozione di equipment, apparecchiature, manufatti, tubazioni e opere civili fuori terra;
- ✓ la descrizione della gestione della fase di cantiere per il decommissioning;
- ✓ fornisce informazioni in merito allo smaltimento e al recupero dei materiali;
- ✓ presenta il cronogramma delle attività di decommissioning;
- ✓ riporta la stima dei costi di decommissioning.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'area scelta per l'installazione dell'impianto ricade all'interno della zona industriale e portuale di Marghera, entro il perimetro di competenza del Venice LNG Terminal.

La zona d'impianto sarà localizzata nei pressi del molo e della banchina di sottoflutto che si affacciano sul canale industriale sud. Per l'ormeggio delle navi sarà utilizzata l'esistente banchina che verrà modificata per consentire il trasferimento sia del GNL che di altri prodotti petroliferi. Si sottolinea che non trattandosi di nuove strutture di accosto ed ormeggio e non essendo previsti dragaggi del fondale marino, l'area di attracco verrà mantenuta anche dopo la chiusura dell'impianto e non è considerata all'interno del presente piano di dismissione.

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

L'impianto prevede lo stoccaggio del GNL in un serbatoio "full containment" a pressione atmosferica da 32.000 m³ e la distribuzione del prodotto su autobotti o ISO container.

L'impianto sarà concettualmente suddiviso nelle aree funzionali di seguito elencate:

- ✓ area di attracco e trasferimento del GNL, che comprende le infrastrutture, i dispositivi per l'ormeggio di metaniere e bettoline, 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 include il serbatoio di stoccaggio e tutti i dispositivi accessori ed ausiliari necessari alla sua corretta gestione;
- ✓ 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;
- ✓ Area gestione BOG e correzione indice di Wobbe;
- ✓ Area torcia e serbatoi/pompe antincendio.

In ognuna delle aree funzionali sopra indicate sono presenti impianti e opere civili, che in estrema sintesi possono essere così specificati:

IMPIANTI

- ✓ sistema di ricezione/trasferimento/carico del GNL (braccio di scarico, tubazioni di collegamento dal terminale di accosto al serbatoio e viceversa);
- ✓ sistema di stoccaggio del GNL (serbatoio "full containment" a pressione atmosferica da 32.000 m³);
- ✓ pompe di travaso GNL;
- ✓ sistema di carico del GNL alle autocisterne (pompe di travaso, bracci di carico);
- ✓ sistema di gestione del Boil-Off GAS;
- ✓ impianto antincendio con quattro serbatoi di accumulo.

OPERE CIVILI

- ✓ opere di urbanizzazione, che comprendono le strade adibite a consentire il transito dei mezzi;
- ✓ sottoservizi, che includono le reti di distribuzione dei servizi necessari all'esercizio dell'impianto (rete idrica, fognatura, sistema di raccolta delle acque meteoriche, impianto antincendio);
- ✓ opere strutturali – fondazioni, costituite da tutte le opere di fondazione su cui vengono installati gli impianti (platee, pali, fire wall, vasche di raccolta);
- ✓ opere strutturali – edifici, costituiti da strutture in elevazione in opera o prefabbricate;
- ✓ opere strutturali - carpenteria metallica (pipe-rack, edificio compressori, piattaforma bracci di carico, scale metalliche di accesso agli edifici);

- ✓ opere di finitura, costituite da tutte le parti civili degli edifici che non hanno funzione strutturale (serramenti, finiture interne, impianti) oltre che da opere quali le recinzioni di confine interne.

Nei paragrafi che seguono vengono descritte le parti principali degli impianti e delle strutture che dovranno essere dismesse a fine vita del Terminale GNL.

2.1 IMPIANTI

2.1.1 Sistema di ricezione e trasferimento GNL

Il GNL sarà trasportato all'impianto di Marghera tramite metaniere che saranno ormeggiate e scaricate in corrispondenza dell'area di accosto esistente, opportunamente adeguata.

L'attuale accosto centrale sarà modificato per consentire il trasferimento sia del GNL che di altri prodotti petroliferi. Verranno installate n. 2 linee di carico, una destinata al ricevimento di GNL e la seconda al ritorno dei vapori. Le linee convergeranno in un braccio di carico del tipo "piggy back" per un'ottimizzazione degli spazi esistenti.

I bracci di carico comprendono un montante verticale e due sezioni mobili, il braccio interno e il braccio esterno alla cui estremità si trova la flangia di collegamento al collettore della nave. I giunti girevoli a movimento costante consentono i movimenti della flangia di collegamento in tutte le direzioni. I bracci sono accoppiati al collettore di trasporto del GNL mediante accoppiatori di disconnessione rapida (QC / DC) azionati idraulicamente.

La lunghezza del braccio dipende dall'area operativa richiesta, che è determinata da:

- ✓ La dimensione minima e massima delle navi cisterna da ricevere,
- ✓ Il movimento della nave.

I bracci del liquido e del vapore sono dotati all'estremità del braccio del fuoribordo di un sistema di rilascio di emergenza (ERS) costituito da un accoppiamento ad azionamento idraulico tra due valvole a sfera.

I bracci sono dotati di un sistema di monitoraggio della posizione (PMS) che consente di misurare la posizione del braccio rispetto al suo normale campo operativo mediante l'uso di potenziometri. Sono inoltre forniti interruttori di prossimità per monitorare l'estensione del braccio.

Viene fornito un sistema di spegnimento in due fasi per proteggere il braccio dalla rottura.

Il terminal GNL di Venezia sarà dotato di due bracci di carico, uno da 12 "sull'ormeggio centrale (L-110) e l'altro da 6" sull'ormeggio est (L-210) - ed entrambi sono di tipo piggyback.

Pertanto in sintesi nell'area di accosto del Terminale dovranno essere smantellati i seguenti elementi:

- ✓ I due bracci di scarico;
- ✓ Le condotte dedicate allo scarico del GNL ed al ritorno dei vapori;
- ✓ Le condotte utilizzate per il raffreddamento delle tubazioni criogeniche.

2.1.2 Sistema di stoccaggio GNL

Il sistema di accumulo (T-311) comprenderà un serbatoio a pressione atmosferica fuori terra del tipo "full containment", composto da un serbatoio interno in metallo nichel 9% e da un serbatoio esterno in cemento armato precompresso. Il serbatoio avrà una pressione di esercizio variabile tra 100 e 250 mbarg, normalmente controllato dal funzionamento selettivo dei compressori BOG.

La massima dispersione termica giornaliera corrisponde ad un'evaporazione dello 0,075% (da confermare da parte del fornitore) in volume del contenuto del serbatoio stesso convenzionalmente considerato pieno di metano liquido. In caso di fuoriuscita dal contenimento primario, il contenimento esterno permette di trattenere il liquido criogenico.

Il serbatoio sarà dotato di un sistema che permette la distribuzione omogenea del liquido in ingresso attraverso operazioni di riempimento dall'alto e dal basso, nonché di tutti gli strumenti necessari per monitorarne

continuamente il profilo di livello, temperatura e densità lungo l'altezza, al fine di evitare fenomeni di roll-over del GNL al suo interno.

Il serbatoio sarà equipaggiato come richiesto dalla EN1473 come minimo dei seguenti strumenti:

- ✓ Indicatore di livello: almeno due sistemi indipendenti con allarmi di alto livello e alto alto
- ✓ Indicatore di pressione: rilevamento di bassa e alta pressione mediante strumentazione indipendente dalla misura continua.
- ✓ Indicatore di temperatura: a diverse profondità del serbatoio, la distanza verticale tra due sensori consecutivi non deve superare i due metri.

Al fine di evitare la stratificazione del GNL nel serbatoio e il fenomeno del roll-over, sarà prevista la possibilità di miscelare il contenuto del serbatoio tramite ricircolo locale, inoltre sarà installato un sistema di prevenzione del roll-over.

Il serbatoio sarà dotato di valvole di blocco, installate sulle linee di alimentazione, che consentono di isolare il serbatoio in caso di emergenza.

Verranno forniti ugelli spruzzatori per consentire il raffreddamento del serbatoio durante la messa in servizio o il normale funzionamento.

2.1.3 Pompe di travaso GNL

Il Terminale di Marghera sarà equipaggiato con 3 pompe, localizzate in prossimità del serbatoio di stoccaggio, che saranno utilizzate per i seguenti fini:

- ✓ trasferimento del GNL dal serbatoio alla stazione di carico delle autocisterne;
- ✓ trasferimento del GNL dal serbatoio alle bettoline;
- ✓ ricircolo del GNL per il raffreddamento delle tubazioni GNL.
- ✓ irrorazione di GNL dalla parte superiore dei serbatoi per ridurre la pressione, ove necessario.

Queste pompe sono del tipo a motore sommerso retrattile e sono dotate di VFD. Le pompe sono posizionate sul fondo di un pozzo verticale fornito di valvola "push-open" e possono essere rimosse per la manutenzione con il serbatoio in esercizio.

Le pompe sono dotate di un circuito di minima portata a protezione della macchina se la richiesta di rete è inferiore al minimo tecnico della pompa. Il minimo flusso può essere usato per miscelare il contenuto del serbatoio se il profilo di densità e / o temperatura presenta fenomeni di stratificazione.

La portata delle pompe è fissata dalle valvole di regolazione installate nelle varie sezioni del collettore di distribuzione GNL.

I pozzetti della pompa sono dotati di sfiati connessi al serbatoio. Durante la sequenza di avviamento della pompa lo sfiato viene aperto, per consentire lo sfiato del gas contenuto nel pozzetto della pompa. L'apertura dello sfiato è controllata da un timer. Dopo un tempo regolabile, lo sfiato si chiude. Quando la pompa viene arrestata, lo sfiato viene nuovamente aperto per garantire che il pozzetto della pompa sia in equilibrio con il serbatoio.

2.1.4 Sistema di distribuzione GNL

2.1.4.1 Carico GNL alle Bettoline

Per il carico di chiatte è prevista la realizzazione di un nuovo ormeggio con una capacità di progetto di circa 3.000 m³ (85-90 m di lunghezza). In questa banchina viene inserito il braccio di carico n. 1 piggy-back (per l'invio di GNL e il ritorno dei vapori).

Il rifornimento di GNL viene effettuato azionando tre pompe di travaso GNL.

Per consentire un funzionamento sicuro durante l'operazione, la stazione di carico della bettolina è interamente dotata di:

- ✓ braccio di carico per trasferimento di GNL;
- ✓ raccordo 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 la rilevazione di 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 di emergenza;
- ✓ luci di segnalazione.

2.1.4.2 Carico GNL alle Autocisterne

Durante le operazioni di carico sulle autocisterne il GNL viene pompato dai serbatoi di stoccaggio alla stazione di carico tramite le pompe di travaso GNL. La stazione di carico dell'autobotte è costituita da cinque banchine per consentire il carico di più autocisterne contemporaneamente. Ogni banchina di carico autobotte contiene un condotto per il carico di GNL e uno per il ritorno di vapore ai serbatoi di stoccaggio.

Il riempimento dell'autobotte viene effettuato dal collettore di liquido alla mandata della pompa. Sono presenti bracci di carico, dotati di attacco rapido e raccordi di distacco manuale che consentono un funzionamento sicuro e affidabile tra il terminale e l'autobotte di GNL.

La stazione di carico delle autocisterne è interamente dotata di:

- ✓ bracci di carico per trasferimento di GNL;
- ✓ pannello di interfaccia per autista/operatore;
- ✓ 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, installato a pavimentazione per rilevare grandi perdite di GNL;
- ✓ flussometro e totalizzatore per la misura fiscale;
- ✓ trasmettitori di temperatura e pressione;
- ✓ valvola di spurgo azoto;
- ✓ aste di messa a terra e cavi di terra con rilevamento della corretta connessione a terra dell'autobotte;
- ✓ rilevatori di incendi e gas;
- ✓ pulsante di arresto di emergenza;
- ✓ luci di segnalazione.

La contabilizzazione del prodotto trasferito viene effettuata misurando la differenza di peso delle navi cisterna, tra entrata ed uscita, il flusso di BOG trasferito e l'analisi della composizione del GNL e del BOG.

2.1.5 BOG

Nonostante il serbatoio e tutti i tubi criogenici siano adeguatamente isolati, lo stoccaggio del GNL è soggetto ad un flusso termico in ingresso dovuto essenzialmente a:

- ✓ Ingresso di calore attraverso le pareti del serbatoio;
- ✓ Ingresso di calore dalle linee di trasferimento;
- ✓ Calore generato dalle pompe di trasferimento del GNL.

Oltre ai contributi sopra elencati, sono presenti ulteriori volumi di vapori generati durante le varie fasi operative, legati alla variazione di volume nei serbatoi e alle condizioni di pressione e temperatura del GNL tra i serbatoi di invio e ricezione. Queste quantità di vapori vengono convogliate nel BOG Header a cui è collegato.

Durante la fase di holding tutto il BOG in eccesso viene inviato alla rete SNAM.

Durante le operazioni di scarico verrà generata una grande quantità di BOG e per gestire la pressione nel serbatoio è possibile inviare BOG in eccesso a:

- ✓ SSLNGC per compensare la variazione di volume dei serbatoi
- ✓ Tramite Compressore BOG a pipeline SNAM

2.1.5.1 [Compressore HD](#)

Un compressore HD è installato con l'obiettivo di gestire il flusso di BOG dalla nave verso il serbatoio di stoccaggio e viceversa, nel caso in cui la pressione della nave sia superiore alla pressione del serbatoio

2.1.5.2 [Compressore BOG](#)

I compressori BOG aspirano i vapori dal collettore BOG e li inviano verso la rete SNAM. I compressori BOG sono compressori alternativi controllati da un controllore di pressione posto sul BOG Header che agisce sul VFD e sulle valvole di controllo del ricircolo. La pressione di aspirazione del compressore BOG è fissata dalla pressione di esercizio nel collettore BOG, mentre la pressione di mandata è fissata dalla pressione di esercizio nella tubazione SNAM.

2.1.5.3 [Pompe per la correzione dell'indice di Wobbe](#)

Le pompe booster GNL sono fornite per pressurizzare il GNL dalla pressione del serbatoio a una pressione a consentire la correzione del WI del gas diretto alla rete SNAM.

2.1.5.4 [Vaporizzatore](#)

Il vaporizzatore ad aria viene utilizzato per vaporizzare il GNL per la correzione dell'indice di Wobbe. Questi vaporizzatori sono alimentati dalle pompe di correzione WI.

2.1.6 Sistema di emergenza

Poiché GNL e gas naturale sono potenzialmente pericolosi ed infiammabili, tutte le valvole di sicurezza, di sfiato e di drenaggio dell'impianto vengono direttamente o indirettamente collegate ad un sistema di emergenza, costituito da condotti di scarico e collettori che arrivano ad una torcia, previo passaggio in un separatore liquido/gas (KO Drum), in acciaio inox 304 e orientato orizzontalmente.

2.1.6.1 [Sistema Flare](#)

Il deposito GNL sarà dotato di un sistema di rilevamento gas, incendio, fughe e di un sistema di allarme che, abbinato ai sistemi di prevenzione incendi attivi, minimizzerà i rischi e i danni derivanti da fughe di gas e incendi.

Durante il normale funzionamento il terminale permette la gestione dei BOG in eccesso prodotti secondo la filosofia del "no flaring".

Il sistema di scarico a torcia è progettato per raccogliere e smaltire in sicurezza gli scarichi dal collettore BOG per alta pressione, dalle linee di spurgo, dalle valvole di sicurezza e dalle valvole di espansione termica.

L'emissione di gas attraverso la torcia è prevista solo in condizioni di funzionamento anomale e di emergenza, o per la attività di manutenzione, con combustione del gas rilasciato in atmosfera al fine di minimizzare le emissioni inquinanti (ad eccezione delle ridotte quantità di gas emesse a mantenere la fiamma pilota, come richiesto dal CTR della Regione Veneto).

Tutte le linee di sfiato, le linee di drenaggio, le valvole di sicurezza e di espansione termica sono collegate al sistema di scarico principale in atmosfera, ad eccezione delle valvole di sicurezza del serbatoio dimensionate per la gestione dell'evento di roll-over.

Il collettore di torcia raccoglie gli scarichi delle valvole di sicurezza e li invia al separatore (knock-out drum) dove la fase gassosa viene separata dalla fase liquida eventualmente presente prima dello scarico in torcia.

Il liquido eventualmente presente all'interno del separatore viene vaporizzato tramite una resistenza elettrica alloggiata nella parte inferiore del separatore e inviato alla torcia per la combustione.

Normalmente la fiamma pilota del sistema di torcia verrà mantenuta accesa; Il gas di alimentazione della fiamma pilota sarà gas combustibile fornito direttamente dal terminale o se necessario, da bombole contenenti propano a supporto. Un flusso continuo di azoto garantirà l'inertizzazione dei collettori e del camino

In caso di malfunzionamento del sistema di accensione, la torcia può funzionare come camino freddo per la dispersione dei gas in atmosfera.

2.1.6.2 Sistema di drenaggio del GNL

Verranno installati Drain Drums per raccogliere gli scarichi delle sezioni principali dell'impianto, tra cui:

- ✓ Bracci di caricamento del vettore SSLNG;
- ✓ Bracci di carico per chiatte bunker;
- ✓ Sistemi GNL a bassa pressione (scarico pompe In Tank)
- ✓ Baie di carico camion;
- ✓ Sistemi GNL ad alta pressione;

2.1.6.3 Sistema di raccolta delle fuoriuscite

I principi di base della filosofia di gestione delle fuoriuscite di GNL sono i seguenti:

- ✓ Impounding basin saranno installati nelle aree in cui vi è un significativo potenziale di perdite. Questi saranno dotati di sensori del freddo per consentire il rilevamento precoce delle fuoriuscite.
- ✓ In caso di rilevamento di fuoriuscite, tutte le principali apparecchiature saranno isolate
- ✓ Il GNL sversato sarà indirizzato a un bacino di raccolta ove possibile.

2.1.7 Sistema di misura fiscale

La misura fiscale del GNL avviene durante uno dei seguenti tre eventi:

- ✓ rifornimento della bettolina;
- ✓ rifornimento dell'autocisterna;
- ✓ scarico della nave metaniera.

Gli strumenti comuni di misura sono i seguenti:

- ✓ un gascromatografo per l'analisi dei campioni di GNL in ingresso ed in uscita,
- ✓ il sistema di controllo del terminale, che sarà in grado di ricevere ed elaborare i dati inviati da tutti i sensori del terminale stesso. Questo permette di seguire adeguatamente il flusso del GNL nelle fasi di rifornimento (bettolina e/o autocisterne). I dati relativi alla movimentazione del GNL potranno essere condivisi con Autorità o altri enti interessati tramite stampa.

Per la misura presso le baie di carico autocisterne in ingresso e uscita, saranno utilizzate due pese per veicoli industriali.

2.2 OPERE CIVILI

2.2.1 Opere di urbanizzazione

L'area occupata dall'impianto in progetto si estende su una superficie di circa 40.000 m², pertanto al suo interno è prevista la realizzazione di un sistema di viabilità in grado di consentire l'accesso dei mezzi d'opera e degli operatori incaricati della gestione dell'impianto.

Le strade sono progettate con carreggiata di larghezza minima pari a 3,5 m a cui vanno aggiunti 50 cm di banchina laterale su entrambi i lati. La superficie totale pavimentata all'interno del lotto è stata stimata, sulla base del progetto preliminare, pari a circa 17.000 m², comprensiva delle aree di manovra all'interno della zona carico autocisterne.

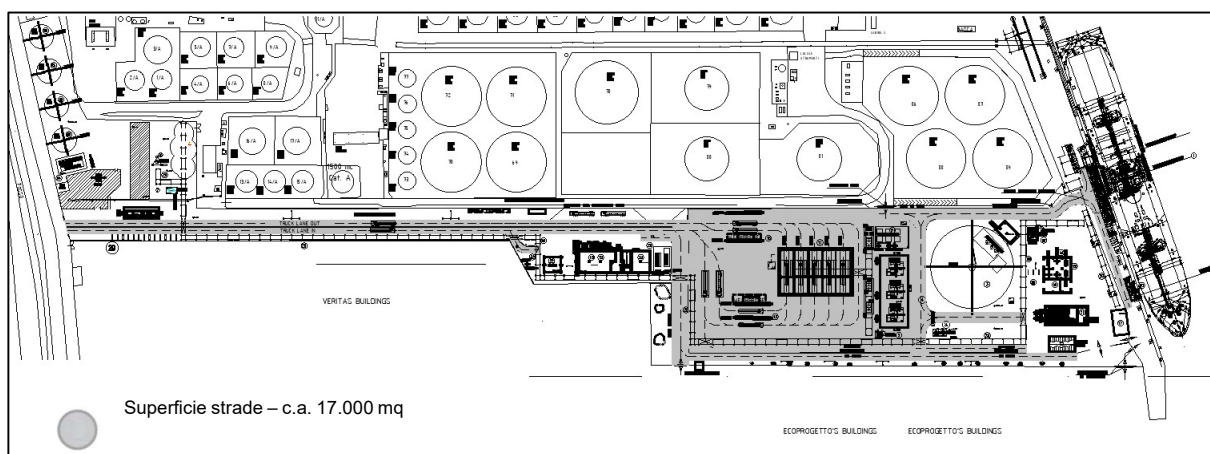


Figura 2: Planimetria impianto con individuazione superficie stradale

Le strade sopra individuate sono costituite dalla seguente stratigrafia di progetto:

- ✓ soletta in misto granulare (spessore 15 cm);
- ✓ base in misto stabilizzato (spessore 20 cm);
- ✓ strato superficiale – conglomerato bituminoso (spessore 17 cm).

In corrispondenza del tracciato stradale saranno predisposte opportuni pozzetti in c.a. prefabbricato con caditoie in ghisa o acciaio D400 al fine di raccogliere le acque meteoriche e consentire il convogliamento delle stesse. In via preliminare si ipotizza la messa in opera di n. 2 caditoie (una per lato) ogni 10 m di sviluppo stradale (quest'ultimo pari a circa 800 m) per un totale di circa 160 caditoie. In aggiunta si prevede un pozzetto di ispezione ogni 50 m.

Le opere di urbanizzazione verranno mantenute anche dopo la dismissione dell'impianto.

2.2.2 Sottoservizi

La funzionalità dell'impianto richiede la messa in opera di un sistema di sottoservizi atti a garantire l'approvvigionamento idrico (potabile e antincendio), il funzionamento dei servizi igienici all'interno delle aree di lavoro e, come precedentemente descritto, la corretta gestione delle acque meteoriche.

Il sistema di sottoservizi verrà mantenuto anche dopo la dismissione dell'impianto.

2.2.3 Impianto antincendio

Il sistema antincendio sarà costituito da due parti distinte: la rete di distribuzione e la parte dei serbatoi di accumulo con il sistema di pompaggio.

La rete di distribuzione sarà costituita da tubi interrati.

I 4 serbatoi di accumulo, con relativo sistema di pompaggio, sono previsti in acciaio, a base circolare (diametro pari a 14 m) e altezza pari a circa 18,00 m.

I serbatoi di accumulo sono previsti appoggiati su una fondazione in c.a. come rappresentata nello stralcio progettuale di seguito riportato.

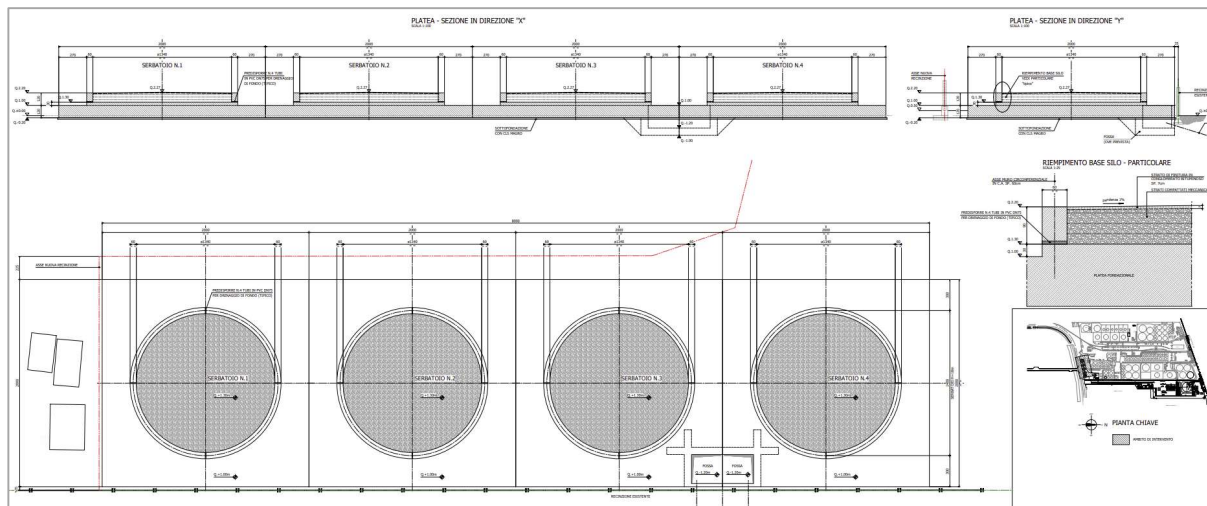


Figura 3: Estratto progetto fondazioni serbatoi di accumulo

In fase di dismissione dell'impianto si prevede la rimozione dei serbatoi di accumulo e la demolizione delle opere di fondazione in c.a. fuori terra.

2.2.4 Opere strutturali - fondazioni

Le opere impiantistiche che compongono il terminal devono essere accompagnate dalla realizzazione di alcune opere civili in calcestruzzo armato posato in opera.

Di seguito si elencano le strutture previste nelle varie aree dell'impianto.

2.2.4.1 Area stoccaggio GNL

All'interno di quest'area è previsto il posizionamento del serbatoio di stoccaggio del GNL. Nella fattispecie si prevede il posizionamento di n. 1 serbatoio da 32.000 m³ di capienza che dovrà essere appoggiato su una platea in calcestruzzo armato fondata su pali.

In fase di dismissione si prevede:

- la rimozione della platea, di dimensioni pari a circa 55 x 55 m e altezza di 0,70 m;
- la demolizione e rimozione del muro perimetrale del serbatoio realizzato in calcestruzzo armato;
- la rimozione delle opere in carpenteria del serbatoio.

Non si prevede la rimozione dei pali di fondazione in quanto si ritiene che il loro mantenimento in sede sia meno impattante rispetto ad un ipotetico intervento di rimozione.

2.2.4.2 Area compressori

All'interno di quest'area dovranno essere installati tutti gli impianti skid, i vaporizzatori e le pompe. Per semplicità di esecuzione è stata ipotizzata la realizzazione di una platea di fondazione continua con estradosso a quota piano campagna, atta ad ospitare tutta l'impiantistica e l'edificio di regolazione.

La platea di fondazione avrà uno spessore ipotetico di 50 cm (da confermarsi in fase esecutiva) e una superficie di circa 1.700 m².

In fase di dismissione verranno rimossi tutti gli impianti skid, i vaporizzatori e le pompe mentre la platea di fondazione, essendo al di sotto del piano campagna, verrà mantenuta.

2.2.4.3 Area Utilities

All'interno di quest'area è prevista la realizzazione di una platea di fondazione con estradosso a quota piano campagna (dimensioni 22,30 x 22,30 m) di spessore pari a 50 cm e superficie complessiva pari a circa 480 m².

In fase di dismissione verranno rimossi tutti gli impianti mentre la platea di fondazione, essendo al di sotto del piano campagna, verrà mantenuta.

2.2.4.4 Area carico truck

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

I muri fuori terra avranno le seguenti dimensioni: lunghezza = 25 m - altezza = 4 m – spessore = 50 cm

Si assume che le relative travi di fondazione possano avere sezione rettangolare con dimensioni pari a 3,0 x 1,5 m.

In fase di dismissione si prevede la rimozione dei muri in calcestruzzo armato, mentre le travi di fondazione, essendo al di sotto del piano campagna, verranno mantenute.

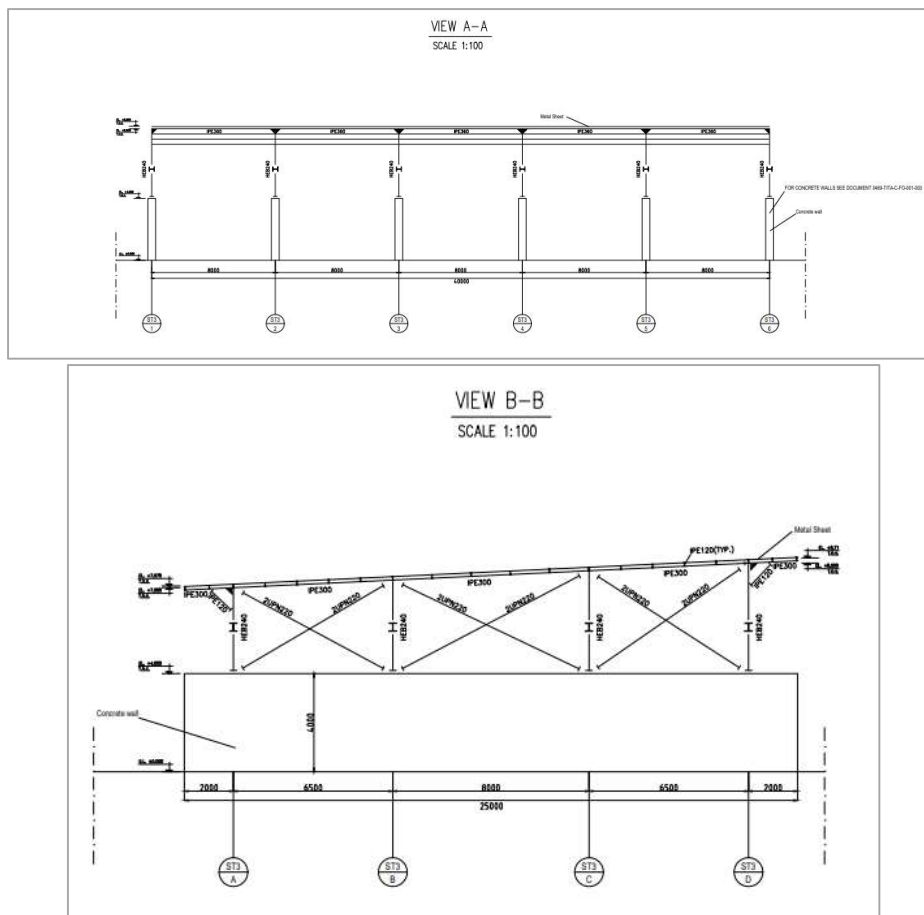


Figura 4: Estratto progetto zona carico autocisterne – muri di separazione e struttura di copertura

2.2.4.5 Area cabina elettrica

All'interno di quest'area è prevista la realizzazione di una platea di fondazione (dimensioni 20 x 7 m) con spessore 50 cm e superficie complessiva pari a circa 140 m².

Al di sopra della platea di fondazione è prevista anche la realizzazione dell'edificio "sala controllo elettrico", in muratura o con moduli prefabbricati, dalle dimensioni planimetriche di 16 x 2.5 m.

In fase di dismissione si prevede la rimozione di tutte le opere fuori terra mentre le opere di fondazione verranno mantenute.

2.2.5 Opere strutturali - edifici

All'interno del complesso è prevista la realizzazione di alcuni edifici che verranno realizzati in muratura o, in alternativa, con strutture prefabbricate componibili, in particolare:

- ✓ Cabina elettrica di connessione alla rete;
- ✓ Edificio controllo e uffici;
- ✓ Capannone di servizio;
- ✓ Sala di controllo di banchina.

Una descrizione sintetica degli edifici è riportata nei paragrafi seguenti.

2.2.5.1 Cabina elettrica di connessione alla rete

Questo edificio è costituito da una cabina prefabbricata dimensioni planimetriche 16 x 2.5 m, altezza 3 m.

In fase di dismissione l'edificio verrà completamente rimosso.

2.2.5.2 Edificio controllo e uffici

Questo edificio è costituito da una struttura in opera con sviluppo su 3 piani fuori terra, dimensioni planimetriche 40 x 12.50 m, altezza circa 15 m. Di seguito uno stralcio del progetto.

In fase di dismissione l'edificio verrà completamente rimosso.

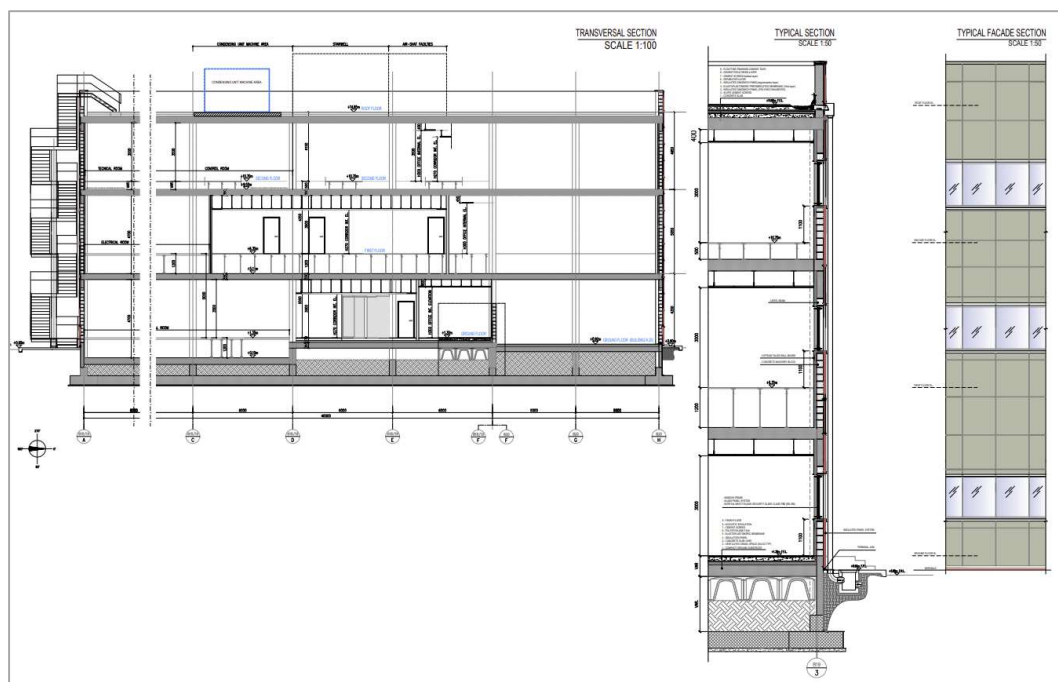


Figura 5: Estratto progetto edificio controllo e uffici

2.2.5.3 Capannone di servizio

Questo edificio è costituito da una struttura in opera con sviluppo per un piano fuori terra, dimensioni planimetriche 20 x 15 m, altezza circa 6 m.

In fase di dismissione l'edificio verrà completamente rimosso.

Di seguito uno stralcio del progetto.

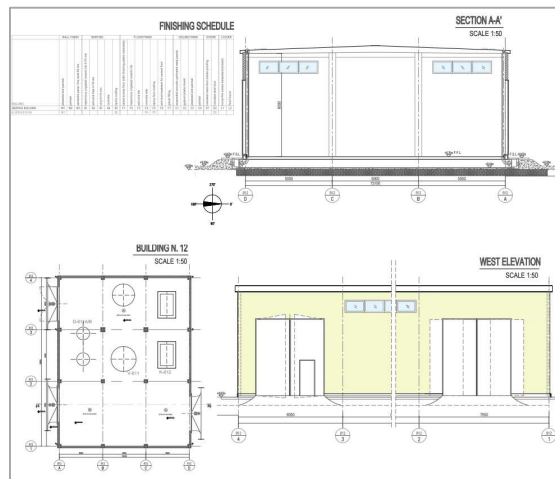


Figura 6: Estratto progetto capannone di servizio

2.2.5.4 Sala di controllo molo

Questo edificio è costituito da una struttura in opera con sviluppo per un piano fuori terra, dimensioni planimetriche 14 x 8 m, altezza circa 6 m.

In fase di dismissione l'edificio verrà completamente rimosso.

Di seguito uno stralcio del progetto.

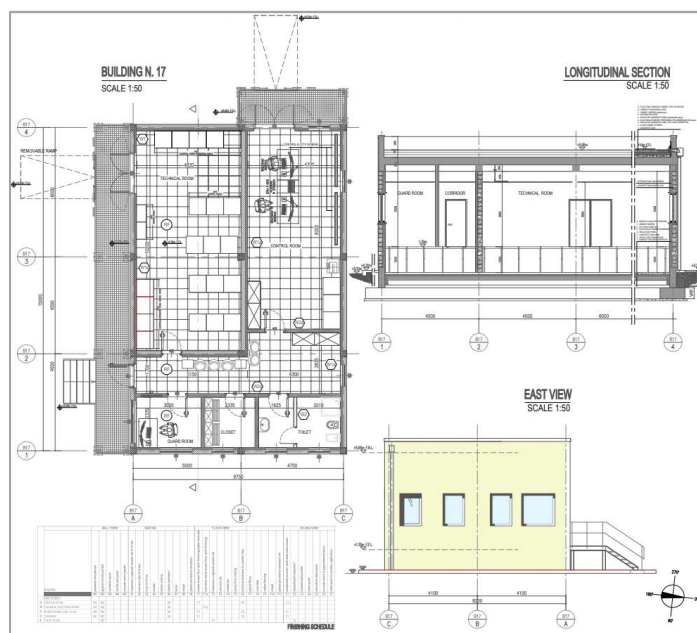


Figura 7: Estratto progetto sala di controllo molo

2.2.6 Opere strutturali - carpenteria metallica

2.2.6.1 Pipe-rack

I pipe-rack sono costituiti da tutte le tubazioni che collegano l'area di scarico sul pontile, la stazione di carico dell'autobotte, il serbatoio di stoccaggio, l'edificio di processo e il sistema di torcia. I relativi materiali di cui sono composti sono:

- ✓ acciaio inox (tubazioni criogeniche, tubazioni di aria e azoto, supporti tubazioni criogeniche);
- ✓ acciaio al carbonio (supporti delle tubazioni a temperatura ambiente, tubazioni di acqua, gas e riscaldamento centralizzato);
- ✓ acciaio zincato (strutture del pipe-rack).

Tutto l'impianto pipe-rack verrà rimosso in fase di dismissione dell'impianto.

2.2.6.2 Edificio compressori

All'interno di quest'area dovranno essere installati tutti gli impianti skid, i vaporizzatori e le pompe. Per semplicità di esecuzione è stata ipotizzata la realizzazione di una copertura in carpenteria metallica, atta a proteggere tutta l'impiantistica.

La copertura metallica sarà oggetto di rimozione in fase di dismissione dell'impianto.

2.2.6.3 Piattaforma bracci di carico

All'interno di quest'area è prevista la realizzazione di una piattaforma in carpenteria metallica.

Tale struttura sarà oggetto di rimozione in fase di dismissione dell'impianto.

2.2.6.4 Scale metalliche di accesso agli edifici

Gli edifici sala controllo molo e edificio uffici sono dotati di scale di accesso e di vie di fuga in carpenteria metallica.

Tali strutture verranno rimosse in fase di dismissione dell'impianto.

2.2.7 Opere di finitura

Le opere di finitura (quindi non strutturali) sono composte principalmente da:

- ✓ recinzioni di confine (si ipotizza che verranno realizzate con rete metallica plastificata h = 2,20 m, sostenuta da supporti metallici infissi nel terreno) – sviluppo complessivo pari a circa 1.700 m;
- ✓ recinzioni di separazione aree interne (si ipotizza che verranno realizzate con rete metallica plastificata h = 2,20 m, sostenuta da supporti metallici infissi nel terreno);
- ✓ porte di accesso ai locali tecnici;
- ✓ infissi e finestre dei locali tecnici;
- ✓ pavimentazioni interne – intonaci nei locali tecnici;
- ✓ impianti elettrici/idraulici dei locali tecnici.

La quantificazione di dettaglio degli oneri di dismissione di tali opere potrà essere effettuata solo dopo la definizione di un progetto esecutivo delle stesse. Nel computo metrico estimativo degli oneri di dismissione si sono ipotizzate delle quantità verosimilmente attendibili.

3 PROPOSTA DI PIANO DI DISMISSIONE

3.1 MODALITÀ DI INTERVENTO

Le modalità e tempistiche di rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature e quant'altro presente nei luoghi e nelle aree oggetto di riferimento, sono dettate dalla tipologia del materiale da rimuovere e, precisamente, dall'opportunità che detti materiali possano essere riutilizzati e recuperati ovvero destinati allo smaltimento.

Il piano preliminare di dismissione si prefigge di raggiungere gli obiettivi di riconversione delle aree alle condizioni ante-operam, nel rispetto dei vincoli ambientali, normativi e legislativi vigenti.

In primo luogo si provvederà al distacco di tutto l'impianto dalla rete elettrica di trasmissione nazionale; questa operazione sarà compiuta in coordinamento con l'ente gestore.

In estrema sintesi, come anche già specificato in precedenza, gli impianti oggetto di decommissioning sono:

- ✓ il sistema di ricezione/trasferimento/carico del GNL;
- ✓ il sistema di stoccaggio del GNL;
- ✓ le pompe di travaso GNL;
- ✓ il sistema di carico del GNL alle autocisterne;
- ✓ il sistema di gestione del Boil-Off GAS;

Le opere civili oggetto di potenziale dismissione possono essere distinte concettualmente in:

- ✓ opere strutturali - fondazioni, costituite da tutte le opere di fondazione su cui vengono installati gli impianti (platee, fire wall, vasche di raccolta);
- ✓ opere strutturali – edifici, costituite da tutti gli edifici fuori terra atti ad ospitare le attività all'interno del sito;
- ✓ opere strutturali in carpenteria metallica;
- ✓ opere di finitura, costituite da tutte le parti civili degli edifici che non hanno funzione strutturale (serramenti, finiture interne, impianti) oltre che da opere quali le recinzioni di confine e di divisione interna del lotto.

Cronologicamente si provvederà dapprima a mettere in sicurezza, rimuovere e, laddove possibile, recuperare sezioni di parti impiantistiche ovvero smaltirle secondo le norme vigenti in materia.

In seguito si procederà ad operare sulle parti edili, eliminando tutte le parti riutilizzabili, le quali verranno allontanate dai siti di progetto e collocate in magazzino.

Si procederà poi alla demolizione ed al conferimento in discarica di tutte quelle parti non riutilizzabili (platee di fondazione, opere in calcestruzzo ecc.).

Tutte le operazioni avverranno tramite operai specializzati e saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

Le attività previste nell'attività di decommissioning consentiranno di effettuare la sospensione dell'esercizio dell'impianto in condizioni di massima sicurezza.

3.2 SOSPENSIONE DELL'ESERCIZIO DEL TERMINALE E ATTIVITÀ PRELIMINARI

Al termine della vita utile dell'impianto, saranno avviate le procedure di dismissione mediante lo shut down dell'impianto e l'evacuazione della struttura con la successiva installazione di un cantiere e la conseguente predisposizione dei mezzi e attrezzature necessarie.

Durante tale fase preliminare saranno anche svolte le verifiche sullo stato di conservazione delle componenti impiantistiche del terminal da smantellare.

La demolizione di strutture metalliche ed elettriche e di apparecchiature e tubazioni sarà effettuata in modo tale da ottenere elementi di pezzatura tale da agevolarne il trasporto verso l'esterno del cantiere. Tutti i materiali metallici

saranno selezionati sulla base delle classi di appartenenza, mentre quelli non metallici saranno recuperati ai fini di favorire il riciclaggio, se possibile (es. materiali plastici).

3.3 SVUOTAMENTO E BONIFICA APPARECCHIATURE

Prima dell'avvio delle operazioni di smaltimento è necessario effettuare la completa bonifica interna e pulizia delle apparecchiature, tubazioni e serbatoi che durante la fase di esercizio dell'impianto contenevano prodotti chimici, lubrificanti, combustibili o altre sostanze necessarie al loro funzionamento.

Le attività di svuotamento, rimozione residui e bonifica, che saranno condotte da personale qualificato e ditte specializzate al trasporto e smaltimento dei rifiuti derivanti, riguarderanno in particolare:

- ✓ le tubazioni (aeree e/o interrate) e le condotte di trasporto GNL;
- ✓ le condotte dell'azoto e di raffreddamento delle tubazioni criogeniche;
- ✓ i serbatoi di stoccaggio;
- ✓ le altre apparecchiature.

Preliminarmente alle attività di bonifica, verrà verificato lo stato di riempimento delle tubazioni e dei serbatoi, valutando i residui presenti e la pressione interna. Successivamente, si procederà allo svuotamento dei residui per gravità, a partire dalle parti inferiori dei circuiti, e il materiale estratto sarà raccolto in appositi contenitori.

Successivamente, nei circuiti di passaggio del GNL, si procederà alla rimozione dei residui mediante operazioni di flussaggio di azoto. Inoltre, la bonifica dei circuiti sarà completata mediante ulteriori flussaggi da eseguire con fluidi specifici in funzione delle sostanze presenti durante la fase di marcia e, in particolare:

- ✓ in presenza di oli e sostanze combustibili si prevede un lavaggio con vapore o acqua calda;
- ✓ in presenza di sostanze infiammabili le tubazioni e le apparecchiature, previo flussaggio con azoto, verranno lavate con acqua fredda, in considerazione del fatto che in questa fase la sostanza sarà alla fase gassosa e non ci saranno residui liquidi o solidi;
- ✓ in presenza di prodotti chimici, i lavaggi saranno eseguiti con acqua fredda e, eventualmente si rendesse necessario, con additivi neutralizzanti o tensioattivi.

Le operazioni di flussaggio saranno eseguite utilizzando tutti gli accorgimenti atti ad evitare lo spandimento sul suolo delle sostanze rimosse dai circuiti e di quelle utilizzate per i lavaggi; inoltre, saranno adottate misure idonee ad evitare dispersioni in atmosfera mediante la predisposizione, qualora necessario, di sistemi di captazione degli inquinanti aerodispersi.

Dal momento che lo stoccaggio riguarda in particolare prodotti infiammabili e in grado di produrre vapori tossici e nocivi, l'avvenuto svolgimento di tali attività sarà attestato dall'emissione di certificati gas free, finalizzati appunto a garantire l'esclusione di rischi legati alla presenza di vapori infiammabili ed esplosivi e del rischio di asfissia per gli operatori specializzati nelle fasi di smantellamento serbatoi.

Le verifiche e la certificazione gas free saranno condotte nelle 24 ore precedenti gli interventi di rimozione e smantellamento.

3.4 DEMOLIZIONI

A seguito del completamento delle attività di svuotamento e bonifica di apparecchiature, serbatoi e tubazioni, sarà avviata la fase vera e propria di demolizione dell'impianto, consistente nello smantellamento delle strutture metalliche quali tubazioni, macchine ed apparecchiature, cablaggi, quadri e opere di carpenteria metallica in genere.

Preliminarmente si provvederà alla rimozione dei materiali coibentanti e di rivestimento, con procedure conformi alle prescrizioni normative vigenti e alle prescrizioni delle autorità competenti.

In linea generale lo smantellamento dovrà svolgersi secondo le seguenti fasi:

- ✓ rimozione delle targhe dalle apparecchiature;
- ✓ demolizione degli impianti, riduzione volumetrica e deposito temporaneo, nell'area individuata a tal uopo, con suddivisione per classe omogenea di rifiuto;
- ✓ carico su mezzi di trasporto autorizzati al conferimento presso i centri di smaltimento e/o recupero.

Le attività di smantellamento saranno effettuate adottando diverse tecniche di taglio, in funzione delle esigenze che si presenteranno:

- ✓ taglio a freddo, attraverso attrezzature manuali o mezzi meccanici dotati di cesoie oleodinamiche
- ✓ taglio a caldo.

Tutte le operazioni di demolizione verranno condotte applicando modalità organizzative, operative e gestionali tali da garantire la minimizzazione di tutti gli impatti connessi (es.: formazione di polveri, rumore, traffico, etc.).

Per contenere la produzione di polvere durante le fasi di demolizione più critiche sotto questo aspetto (ad es. nel caso di demolizione del cemento armato), si procederà a bagnare le parti interessate con acqua.

La movimentazione all'interno delle aree di cantiere dei materiali risultanti dalle demolizioni verrà effettuata con escavatori e pale certificati al fine di contenere le emissioni sonore dovute alle attività in corso, il trasporto dei materiali di demolizione verso i siti di conferimento sarà gestito in modo da ridurre il più possibile l'effetto sul traffico.

3.4.1 Serbatoio

Il progetto preliminare dell'impianto in disamina prevede la realizzazione di un serbatoio di stoccaggio GNL che sarà pressurizzato con isolamento a vuoto a doppio mantello; le tubazioni fredde saranno rivestite con poliuretano ricoperto con tubo zincato a caldo a spirale mentre, in generale, per tutte le condotte di trasporto in progetto, il materiale di isolamento più opportuno sarà valutato nella successiva fase di progettazione definitiva.

Le attività di scoibentazione saranno eseguite in opera oppure ex situ in funzione della tipologia di apparecchiatura interessata, del materiale isolante da rimuovere e della collocazione della stessa (interrate o fuori terra).

Al fine di garantire l'isolamento del serbatoio di stoccaggio in progetto prevede un secondo contenitore in cemento armato, con l'intercapedine riempita di perlite. Pertanto, in fase di smantellamento e preventivamente alle operazioni di demolizione del serbatoio, sarà rimossa la perlite dalla suddetta intercapedine.

La dismissione del serbatoio sarà strutturata nelle seguenti fasi:

- ✓ rimozione della perlite di riempimento dell'intercapedine;
- ✓ demolizione del tetto;
- ✓ demolizione del mantello di contenimento e del fondo;

Per la rimozione della perlite saranno adottate le necessarie misure di sicurezza, anche in conformità a quanto previsto dagli standard internazionali, con particolare riferimento al documento "Perlite Management" pubblicato dalla European Industrial Gases Association nel 2018. La fase di rimozione della perlite sarà eseguita utilizzando i seguenti accorgimenti:

- ✓ lo svuotamento dell'intercapedine sarà effettuato praticando dei fori nella parte bassa del serbatoio;
- ✓ sarà utilizzato un ciclone aspirante per l'aspirazione del materiale;
- ✓ la decantazione della perlite avverrà all'interno di un contenitore idoneo al successivo riempimento dei big bags tramite cui sarà smaltita.

Successivamente alla rimozione della perlite, lo smantellamento del serbatoio procederà con la demolizione del tetto, rimuovendo valvole, tubazioni e procedendo quindi con l'estrazione della copertura per settori progressivi. Per tale fase si prediligeranno tecniche di demolizione aerea (fly demolition system) tramite mezzi meccanici in grado di operare efficientemente in quota senza la presenza fisica dell'operatore, bensì radiocomandati e controllati tramite telecamere, al fine di consentire lo svolgimento delle attività di taglio con maggiore sicurezza.

Per la rimozione del mantello si prediligeranno invece delle tecniche di demolizione top-down, operando direttamente da terra mediante mezzi meccanici di grande taglia, dotati di braccio da demolizione e cesoie idrauliche. Il piano di lavoro sarà organizzato in modo da:

- ✓ procedere con il taglio dei mantelli dall'alto verso il basso, per settori successivi;
- ✓ i tagli saranno eseguiti verticalmente e la porzione del mantello interessata sarà piegata verso l'interno;
- ✓ le pieghe verso l'interno saranno effettuate progressivamente su tutto il perimetro, al fine di garantire la stabilità del serbatoio.

Tale demolizione sarà effettuata assicurandosi di mantenere sempre il fronte di demolizione libero da eventuali elementi pericolanti che possano pregiudicare le condizioni di sicurezza degli operatori incaricati.

Una volta rimosso tutto il mantello, si procederà allo smantellamento del fondo metallico tramite mezzo meccanico dotato di cesoia.

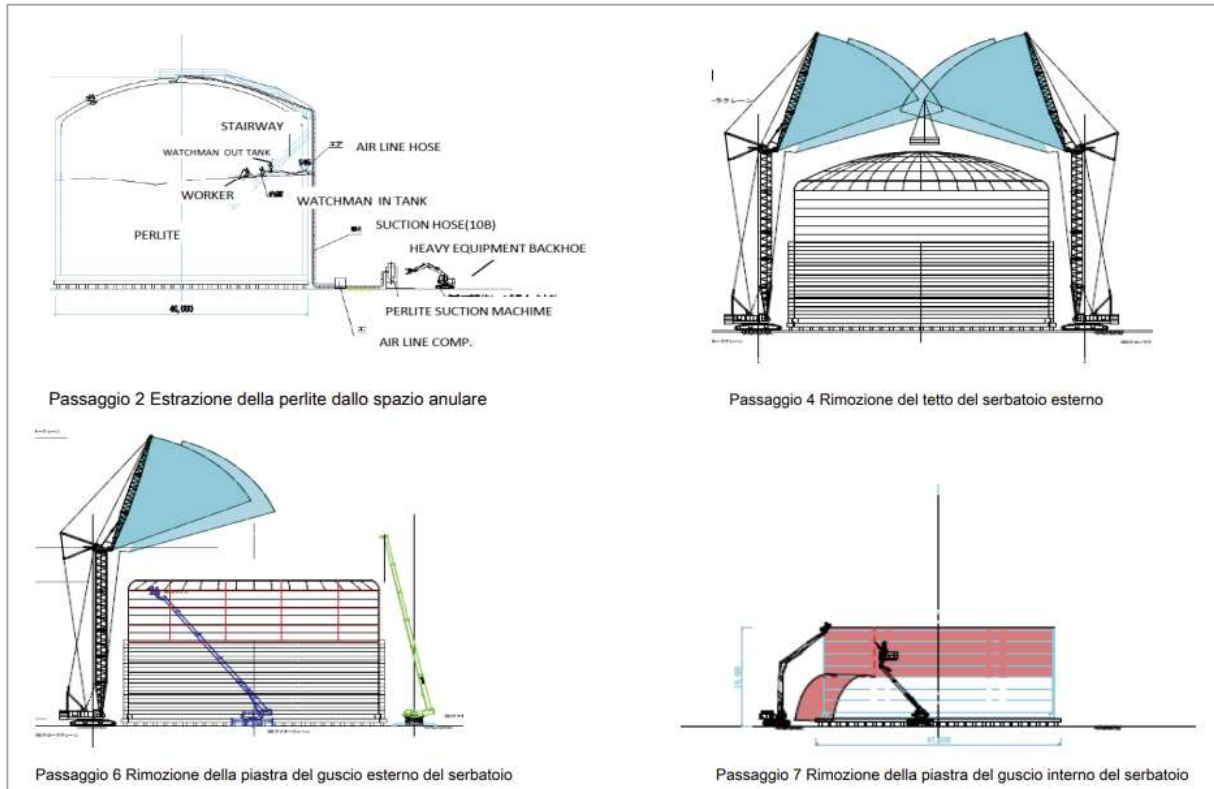


Figura 8: Rappresentazione schematica delle fasi di smantellamento del serbatoio LGN

3.4.2 Tubazioni e piperacks

Nel presente paragrafo sono descritte le modalità di dismissione dei pipe-rack e delle tubazioni che collegano l'area di scarico sul pontile, la stazione di carico dell'autobotte, il serbatoio di stoccaggio, l'edificio di processo e il sistema di torcia. I relativi materiali di cui si prevede la demolizione sono:

- ✓ acciaio inox (tubazioni criogeniche, tubazioni di aria e azoto, supporti tubazioni criogeniche);
- ✓ acciaio al carbonio (supporti delle tubazioni a temperatura ambiente, tubazioni di acqua, gas e riscaldamento centralizzato);
- ✓ acciaio zincato (strutture del pipe-rack).

Le tubazioni saranno demolite a seguito delle attività di rimozione della coibentazione descritte sopra in funzione degli spessori secondo le due possibili modalità:

- ✓ a caldo;
- ✓ a freddo, con escavatori attrezzati con cesoia.

Nella demolizione si prediligeranno le tecniche di demolizione aerea, cesoiando le tubazioni in corrispondenza degli appoggi e imbracandole per il successivo posizionamento a terra, dove saranno ulteriormente ridotte di dimensione.

Terminata la demolizione delle tubazioni, seguirà quella delle strutture dei pipe-rack, operando in modo analogo.

3.4.3 Impianto compressori e torcia

Altri impianti e strutture da demolire comprendono le componenti delle sezioni:

- ✓ compressori, scambiatori di calore, pompe di circolazione e valvole;
- ✓ torcia.

La demolizione delle strutture più elevate sarà condotta preferibilmente nelle fasi avanzate dell'attività di dismissione, in modo da avere a disposizione degli spazi più agevoli per poter eseguire lo smontaggio, che sarà condotto operando per porzioni dell'impianto da demolire e sempre con un approccio top-down. Le apparecchiature posizionate ad alte quote saranno preferibilmente imbraccate e depositate a terra e quindi ridotte di dimensioni in sicurezza tramite mezzi meccanici idonei.

Al fine di garantire la sicurezza nelle fasi operative del personale addetto alla demolizione, si utilizzeranno funi di guida da terra che assicureranno maggiore stabilità nella movimentazione e assicureranno il mantenimento delle adeguate distanze di sicurezza degli operatori dalle aree a rischio di crolli dall'alto.

Relativamente allo smantellamento delle strutture metalliche, tubazioni, apparecchiature, cablaggi, basamenti e materiali cementizi, le attività si svolgeranno seguendo le procedure e gli accorgimenti già descritti ai paragrafi precedenti.

3.4.4 Strutture e manufatti in cls e c.a.

La demolizione di edifici e manufatti fuori terra, oltre che di basamenti o fondazioni fuori terra, dovrà essere eseguita attraverso l'utilizzo di escavatori idraulici (cingolati e/o gommati) dotati di bracci ed attrezzati con pinze idrauliche frantumatrici o martelloni demolitori. L'abbattimento, come nel caso degli impianti, dovrà cominciare nella parte alta per poi proseguire verso il basso.

Il materiale risultante dalla demolizione verrà caricato con pale caricatori su idonei autocarri, per poi essere smaltito presso impianto autorizzato.

Le fasi di demolizione, deferrizzazione e riduzione volumetrica del cemento armato sono considerate critiche per l'alta produzione di polveri, pertanto, per ridurre la loro dispersione in atmosfera si procederà alla bagnatura dei materiali durante tali attività.

3.5 RECUPERO E SMALTIMENTO

La demolizione dell'impianto comporterà la produzione di rifiuti che saranno depositati temporaneamente nell'area di cantiere, conformemente alle disposizioni della normativa vigente, in attesa di essere conferiti negli impianti autorizzati per le procedure di recupero o smaltimento.

Durante le attività di dismissione saranno comunque adottate tutte le misure necessarie per ottimizzare tale fase di raccolta, in accordo con le disposizioni normative, in particolare:

- ✓ per tutti i manufatti e i materiali oggetto di dismissione sarà valutato preventivamente il possibile reimpiego o riciclo, privilegiando quindi il recupero allo smaltimento finale;
- ✓ le attività di bonifica (in particolare quelle derivanti dalla rimozione di residui nelle tubazioni e apparecchiature) si svolgeranno in modo da creare circuiti chiusi di raccordo tra le tubazioni da bonificare, i sistemi di lavaggio e quelli di raccolta dei reflui. I reflui saranno quindi accumulati in appositi contenitori o cisterne e gestiti come rifiuto;
- ✓ il materiale derivante dalla demolizione del cemento armato (es. platea dei serbatoi) sarà deferrizzato.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco dei principali materiali di risulta con l'indicazione del relativo codice CER.

Tabella 1: Elenco materiale che si prevede di smaltire e relativi codici C.E.R.

Cod. C.E.R.	DESCRIZIONE	QUANTITA'
17 06 04 17 06 03*	- Materiali da coibentazione tubazioni e impianti	n.d.
17 04 05	- Ferro da demolizione di strutture metalliche, serbatoi, apparecchiature e macchinari, esclusi motori elettrici ed altre apparecchiature elettrostrumentali	1.350.000 Kg
17 01 01 17 01 07 17 09 04	- Calcestruzzo da rimozione edifici, platee ecc.	27.000 Ton
17 04 11	- Cavi elettrici	n.d.
16 02 14	- Apparecchiature elettriche	n.d.
16 02 16	- Altri componenti derivanti dalle apparecchiature elettriche	n.d.
17 04 05	- Acciaio Inox	1.300.000 Kg
13 02 06	- Scarti oli per motori ingranaggi e lubrificazione	n.d.
17 05 04	- Oli isolanti e termoconduttori	n.d.

Come detto sopra, i materiali saranno preferibilmente avviati a recupero o, in alternativa, a smaltimento. Di seguito si specifica la destinazione prevista per i rifiuti prodotti:

- ✓ materiali da coibentazione: da conferire ai centri di recupero se non pericolosi, oppure in discarica per rifiuti non pericolosi.
- ✓ acciaio e ferro: da conferire ai centri di recupero dei materiali metallici;
- ✓ calcestruzzo e inerti da costruzione: Da conferire preferibilmente ai centri di recupero per materiali inerti, qualora conformi al test di cessione di cui all'Allegato 11.3 del D.M. 05/02/1998, oppure in discariche di inerti o di rifiuti non pericolosi, sempre in relazione alla conformità dei test di cessione alle tabelle del Decreto ministeriale in oggetto.
- ✓ cavi ed apparecchiature elettriche: da conferire agli impianti di recupero.
- ✓ olii: da conferire agli impianti di recupero.
- ✓ terre e rocce da scavo: da gestire conformemente alle prescrizioni del D.P.R. 120/17 e del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.

3.6 SISTEMAZIONE FINALE DELLE AREE DI INTERVENTO

Una volta completate le attività di dismissione del terminale, che in sintesi sono:

- ✓ la sospensione dell'esercizio del terminale;
- ✓ la rimozione di tutte le sostanze, prodotti chimici, oli lubrificanti contenuti nelle apparecchiature, tubazioni e serbatoi presenti;
- ✓ la bonifica delle apparecchiature e delle tubazioni
- ✓ lo smantellamento degli impianti;
- ✓ la demolizione degli edifici ed in generale delle strutture presenti;
- ✓ la rimozione dei materiali di risulta il loro successivo smaltimento;

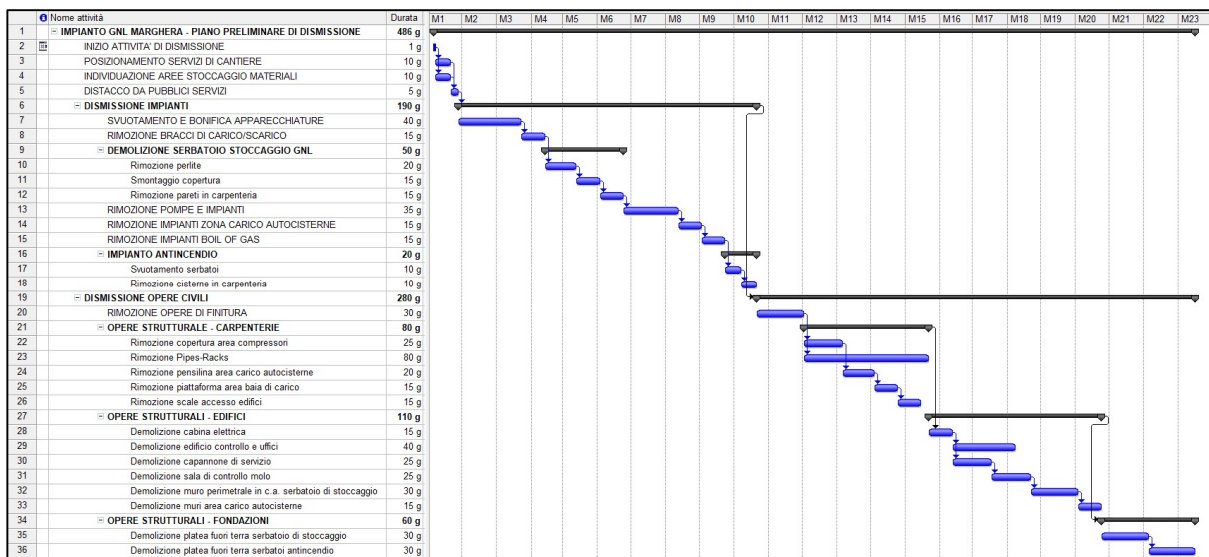
l'area interessata sarà restituita libera da impianti ed edifici fuori terra, resteranno solo le opere di urbanizzazione ed i sottoservizi riutilizzabili per un successivo impiego dell'area.

La dismissione del terminale, eseguita in accordo alle norme vigenti, restituirà la piena disponibilità del sito per nuove infrastrutture.

3.7 CRONOPROGRAMMA

Si riporta di seguito il cronoprogramma preliminare per le attività di dismissione dell'impianto. La durata prevista per l'attività è stimata in circa 2 anni, così ripartita:

- ✓ Bonifica e smantellamento impianti: circa 10 mesi;
- ✓ Rimozioni e smantellamento opere civili: circa 13 mesi.



3.8 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE / RECUPERO DELLE OPERE

Nell'allegato A alla presente relazione è riportata una stima sommaria dei costi degli interventi previsti per la dismissione delle opere e ripristino dello stato dei luoghi, suddivisa per porzioni d'opera costituenti l'impianto redatta sulla base della previsione dello stato di consistenza delle strutture allo scadere della vita utile dell'impianto, considerata pari a 25 anni.

La stima preliminare degli oneri di dismissione delle opere è stata predisposta facendo riferimento al prezzario lavori pubblici di Regione Veneto – anno 2019.

Il costo di dismissione dell'impianto è stimato pari a circa 3.650.000 € come da tabella di seguito riportata:

STIMA SOMMARIA COSTI DISMISSIONE	
ACCANTIERAMENTO	50.000 €
DISMISSIONE IMPIANTI	
SVUOTAMENTO E BONIFICA APPARECCHIATURE	200.000 €
RIMOZIONE BRACCI DI CARICO/SCARICO	100.000 €
DEMOLIZIONE SERBATOIO STOCCAGGIO GNL	100.000 €
RIMOZIONE POMPE E IMPIANTI	300.000 €
RIMOZIONE IMPIANTI ZONA CARICO AUTOCISTERNE	50.000 €
RIMOZIONE IMPIANTI BOIL OF GAS	150.000 €
IMPIANTO ANTINCENDIO	250.000 €
DISMISSIONE OPERE CIVILI	
OPERE STRUTTURALI - SMONTAGGIO CARPENTERIE METALLICHE	480.000 €
OPERE STRUTTURALI - DEMOLIZIONE EDIFICI E MURI IN C.A.	600.000 €
OPERE STRUTTURALI - FONDAZIONI SUPERFICIALI IN C.A.	1.150.000 €
SMALTIMENTO A DISCARICA	220.000 €
TOTALE	3.650.000 €

Con il presente studio si è inoltre provveduto ad ipotizzare il possibile valore ricavabile dalla vendita dei rottami costituenti le opere impiantistiche e strutturali.

In particolare si è ipotizzato di valorizzare l'acciaio inox derivante dalla dismissione del piping, l'acciaio da carpenteria costituente le pensiline e opere strutturali dell'impianto ed il rame recuperato dai cavi di media tensione, bassa tensione (solo alternata) e rete di terra.

Per individuare il possibile valore di vendita dei rottami (inox o carpenteria strutturale) si è fatto riferimento ai valori di mercato degli ultimi 5 anni sulla base delle quotazioni riportate dalla *LME - London Metal Exchange* (fonte www.siderweb.com). Di seguito si riportano i dati ottenuti:

ACCIAIO INOX

Data di rilevazione	9 marzo 2021
Prezzo rilevato	1355,00
Variazione rispetto alla rilevazione precedente	-1,81%
Valuta	€/ton
Consegna	Franco acciaieria
Extra	

Valori riferiti all'arco temporale del grafico	
Minimo	892.00 (31/03/2020)
Massimo	1380.00 (02/03/2021)
Media	1060.74
16/09/2020	16/03/2021

Modifica arco temporale
(disponibile solo per abbonati)

ACCIAIO - CARPENTERIE

Data di rilevazione	9 marzo 2021
Prezzo rilevato	332,00
Variazione rispetto alla rilevazione precedente	+2,47%
Valuta	€/ton
Consegna	Franco acciaieria
Extra	

Valori riferiti all'arco temporale del grafico	
Minimo	170.00 (23/03/2016)
Massimo	332.00 (09/03/2021)
Media	243.89
16/09/2020	16/03/2021

Modifica arco temporale
(disponibile solo per abbonati)

3 mesi 1 anno 2 anni **5 anni**



3 mesi 1 anno 2 anni **5 anni**



Sulla base delle quotazioni sopra riportate si è provveduto a stimare il ricavo derivante dalla vendita del materiale recuperato dalla dismissione dell'impianto:

- Acciaio INOX:

Peso totale materiale recuperabile da piping = 832.000 Kg
 Peso totale recuperabile da impianti = 460.950 Kg

Valore vendita = 1.371.484 €

Acciaio Carpenterie:

Peso totale materiale recuperabile da pensiline e serbatoi antincendio = 416.300 Kg
 (Vd. Computo metrico voce n. 7)
 Peso totale materiale recuperabile da ferro armatura c.a. = 927.100 Kg
 (Incidenza 100 Kg/m³ calcestruzzo demolito – Vd Computo metrico voci n 10 – 11)

Valore vendita = 327.642 €

Il possibile valore di vendita del rame recuperato dai cavi è stato basato sulle seguenti considerazioni e costi tipici:

- ✓ cavi MT con guaina, costo a recupero: 2500€/ton (circa 25-30% della quotazione LME per il rame ad Aprile 2021);
- ✓ cavi BT con guaina, costo a recupero: 1500€/ton (circa 15-20% della quotazione LME per il rame ad Aprile 2021);
- ✓ rame nudo e cavi scoperti, costo a recupero: 6500 €/ton (circa 80-90% della quotazione LME per il rame ad Aprile 2021);

I cavi strumentali ed i cavi in Bassa Tensione e corrente continua non sono stati considerati in quanto di difficile ritorno economico. Sulla base degli MTO del progetto attuale sono stati stimati i quantitativi e gli importi del possibile valore di vendita, con i seguenti risultati:

- ✓ cavi MT con guaina circa 11 tons x 2'500 €/ton = 27'500 €
- ✓ cavi BT con guaina circa 190 tons x 1500 €/ton = 285'000 €
- ✓ rame nudo e cavi scoperti (es. rete di terra) 15 tons x 6500 €/ton = 97'500€

Valore vendita = 410.000 €

L'importo complessivo per il recupero dei materiali di dismissione è stimato in circa 2.110.000 €.



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.