



SMART GAS Monfalcone, Italia

Distribuzione GNL in Regione Friuli-Venezia Giulia

Interventi per l'adeguamento delle strutture del terminal Molino Casillo

Doc. No. P0030812-1-H21 Rev. 0 - Febbraio 2023

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	C. Bellini / S. Cotta / M. Gattuso / V. Giordano G.M. Orsenigo R. Pennino / N. Petracca	G. Rossetti / R. Pennino / M. Gattuso	A. Lo Nigro	Febbraio 2023

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

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	2
LISTA DELLE FIGURE	2
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	3
INTRODUZIONE	4
1 OPERAZIONI PROPEDEUTICHE DI SMANTELLAMENTO	5
1.1 IMPIANTO DI MOVIMENTAZIONE DELLE RINFUSE SOLIDE	5
1.2 COPERTURA A SBALZO DEL CAPANNONE	6
2 ADEGUAMENTO DELLA BANCHINA E DEL PIAZZALE ESISTENTI	8
3 INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI PER IL RIEMPIMENTO DEI CONTAINER	15
4 INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA E ILLUMINAZIONE DEL TERMINAL	17
5 REALIZZAZIONE DELLE CABINE DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA PER TUTTI GLI IMPIANTI DEL TERMINAL	18
6 REALIZZAZIONE DEI BINARI DI CORSA DELLA GRU PER IL TRASFERIMENTO DEI CONTAINER	19
7 REALIZZAZIONE DEL SECONDO BINARIO PER LA SOSTA DEI TRENI E RELATIVO SCAMBIO DI INGRESSO	20
8 INSTALLAZIONE DELLA GRU PER IL TRASFERIMENTO DEI CONTAINER	21
9 SINTESI DELLE INTERFERENZE SULLE MATRICI AMBIENTALI	28
REFERENZE	31

APPENDICE A: Equipment List Preliminare

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1:	Analisi dei carichi (tratta da progetto originale 1968)	12
Tabella 2.2:	Carichi di esercizio e di progetto dei pali (tratta da progetto originale 1968)	13
Tabella 2.3:	Progetto di adeguamento della banchina esistente alla nuova destinazione d'uso - Analisi dei carichi	13
Tabella 8.1:	Calcolo dei pesi propri della gru a cavalletto	22
Tabella 8.2:	Calcolo delle forze di inerzia dovute all'accelerazione della gru	22
Tabella 8.3:	Calcolo delle forze dovute all'impatto del vento sulla gru	23
Tabella 8.4:	Valutazione delle potenze richieste per l'effettuazione dei movimenti di sollevamento / traslazione e abbassamento del container e di traslazione della gru	24
Tabella 8.5:	Calcolo potenza quadratica media in ciclo di lavoro	25

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1:	Foto dello stato attuale dell'impianto di movimentazione delle rinfuse solide	5
Figura 1.2:	Foto dello stato attuale della copertura a sbalzo annessa al capannone	7
Figura 2.1:	Layout funzionale del terminal portuale connesso alla nuova destinazione d'uso	8
Figura 2.2:	Foto dello stato attuale della banchina e di parte del retrostante piazzale	9
Figura 2.3:	Pianta dell'impalcato esistente (tratta da progetto originale 1968)	10
Figura 2.4:	Sezione C-C dell'impalcato esistente (tratta da progetto originale 1968)	10
Figura 2.5:	Sezioni A-A e B-B dell'impalcato esistente (tratta da progetto originale 1968)	11
Figura 2.6:	Sollecitazioni risultanti (tratte da progetto originale 1968)	12
Figura 8.5:	Esempi di particolari costruttivi per le rotaie di scorrimento e l'alimentazione della gru	19
Figura 8.1:	Sezione tipologica (a destra ortogonale rispetto alla banchina, a sinistra parallela rispetto alla banchina) della gru a cavalletto	21
Figura 8.2:	Schema di carico sui gruppi di ruote che permettono la traslazione della gru	23
Figura 8.3:	Schema dei movimenti di sollevamento / traslazione e abbassamento del container e di traslazione della gru	24
Figura 8.4:	Layout schematico della gru a cavalletto per la movimentazione dei container	25
Figura 8.6:	Pezzi premontati ed occupazione del cantiere per il montaggio della gru	26
Figura 8.7:	Schema indicativo del montaggio della gru	27

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

PROPONENTE	SMART GAS
PROGETTO	Distribuzione GNL in Regione Friuli-Venezia Giulia

BOG	Boil-Off Gas
CA	Calcestruzzo Armato
CAP	Calcestruzzo Armato Precompresso
D.Lgs	Decreto Legislativo
FS	Ferrovie dello Stato
GNL	Gas Naturale Liquido
ISO	International Standard Organisation
PP	Peso Proprio
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
UNI	Ente Italiano di Normazione
VIA	Valutazione Impatto Ambientale

INTRODUZIONE

Al fine di rispondere alle richieste di integrazione alla documentazione progettuale presentata per la Verifica di Assoggettabilità a VIA (ID_VIP 8876), il presente Rapporto ha lo scopo di illustrare l'insieme degli interventi necessari per l'adeguamento delle strutture del terminal Molino Casillo per le svolgere tutte le attività previste dalla proposta concettuale descritta in particolare nei documenti "Studio della Logistica" (Doc. No. P0030812-1-H7) e "Impianti onshore per gestione e trasferimento GNL" (Doc. No. P0030812-1-H10).

La proposta include quanto segue:

- ✓ Un impianto di riempimento degli ISO tank container, collocati sul fronte banchina (8 baie, 1 pile e 4 tiri da 40 piedi, per un totale di 32 container);
- ✓ Un piazzale per la collocazione temporanea dei container (pieni in attesa di caricazione sui treni o sui camion, vuoti in attesa di essere collocati nelle postazioni di riempimento) per un totale di 160 container (8 baie, 5 pile e 4 tiri da 40 piedi);
- ✓ Una gru a cavalletto per la movimentazione dei container tra le varie posizioni in cui essi possono essere collocati (postazione di riempimento, piazzale per la collocazione temporanea e postazione di carico / scarico dei treni); la gru a cavalletto sarà di tipo su rotaia, in modo da evitare scostamenti della sua traiettoria di spostamento;
- ✓ Due binari (di cui uno esistente) per la sosta temporanea dei treni durante le operazioni di scarico dei container vuoti e carico di quelli pieni; tali binari devono essere realizzati a raso con la pavimentazione stradale per dar modo al locotratto di potersi muovere senza utilizzare i binari di sosta;
- ✓ Tutti i relativi impianti di illuminazione, sicurezza ed alimentazione elettrica, necessari al funzionamento dei sottosistemi sopra elencati e del sistema nel suo complesso.

Per rendere operativo il modello sopra descritto occorre provvedere alla realizzazione dei seguenti interventi:

1. Operazioni propedeutiche di smantellamento;
2. Adeguamento della banchina e del piazzale esistenti;
3. Installazione degli impianti per il riempimento dei container;
4. Installazione degli impianti di sicurezza e illuminazione del terminal;
5. Realizzazione delle cabine di alimentazione elettrica per tutti gli impianti del terminal;
6. Realizzazione dei binari di corsa della gru per il trasferimento dei container;
7. Realizzazione del secondo binario per la sosta dei treni e relativo scambio di ingresso;
8. Installazione della gru per il trasferimento dei container.

che potranno essere in linea generale realizzati sequenzialmente nell'ordine proposto sopra.

Considerando che allo stato attuale il Progetto proposto è ad un livello di fattibilità tecnica, nelle successive fasi occorrerà acquisire con maggior dettaglio tutte le necessarie informazioni relative alle condizioni strutturali, geologiche e geotecniche del sito, delle opere e degli impianti esistenti, e conseguentemente si potrà sviluppare la progettazione a livello definitivo di tutti gli interventi, comprendendo anche un cronoprogramma di realizzazione, eventualmente variato rispetto all'ordine di realizzazione indicato sopra.

1 OPERAZIONI PROPEDEUTICHE DI SMANTELLAMENTO

Al fine di consentire la realizzazione degli interventi di adeguamento del Terminal Molino Casillo per le attività contemplate dal progetto proposto sono necessarie operazioni di smantellamento delle seguenti strutture:

- ✓ Impianto di movimentazione delle rinfuse solide, collocato sul fronte mare della banchina;
- ✓ Copertura a sbalzo del capannone che attualmente protegge dalle intemperie i portoni di accesso al capannone ed il binario ferroviario.

1.1 IMPIANTO DI MOVIMENTAZIONE DELLE RINFUSE SOLIDE

DESCRIZIONE STATO ATTUALE

Il Terminal Molino Casillo è attualmente dotato di un impianto per la movimentazione delle rinfuse solide dalla nave ai silos dello stabilimento (Figura 1.1), costituito da:

- ✓ due torri da sbarco semoventi su rotaie;
- ✓ un sistema di trasporto meccanizzato a servizio delle stesse (trasportatori a catena ed elevatori);
- ✓ una cabina elettrica di alimentazione.

L'impianto non sarà più funzionale alle attività dell'impresa oggi operante e pertanto andrà smantellato.



Figura 1.1: Foto dello stato attuale dell'impianto di movimentazione delle rinfuse solide

DESCRIZIONE INTERVENTO

Prima dell'inizio dei lavori di smantellamento dell'impianto sarà necessario verificare in situ le condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture. In relazione al risultato di tale verifica saranno eseguite le eventuali opere di rafforzamento e/o puntellamento necessarie ad evitare che, durante le operazioni, si verifichino crolli intempestivi.

Le operazioni saranno effettuate mediante una controllata opera di scomposizione, ovvero con la rimozione delle parti elementari di cui ciascuna struttura è composta, praticamente procedendo nell'ordine inverso a quello seguito

nella costruzione, sempre controllando le masse strutturali e non strutturali con idonea puntellatura, capace di contrastare eventuali modifiche all'equilibrio statico delle diverse componenti durante le varie fasi.

Nel corso delle attività di smantellamento si provvederà al rispetto delle regole di sicurezza, in modo da controllare i rischi presenti durante le lavorazioni.

In particolare, si procederà a:

- ✓ transennare le aree limitrofe sottostanti;
- ✓ segnalare il pericolo di caduta di materiali dall'alto ed il divieto di transito e sosta nelle stesse aree;
- ✓ predisporre le aree per l'allontanamento del materiale di risulta in luoghi staticamente sicuri evitando, nello stesso tempo, che il materiale di risulta sia di intralcio ai lavori;
- ✓ verificare che tutte le utenze di eventuali servizi siano scollegate;
- ✓ rimuovere tutte le attrezzature all'interno del fabbricato;
- ✓ rimuovere gli elementi secondari non portanti, quali finestre, rivestimenti e/o pannellature;
- ✓ smantellare le strutture metalliche con procedimenti inversi alla loro costruzione.

Gli elementi opportunamente imbracati saranno trasportati a terra per mezzo di un apparecchio di sollevamento.

Le operazioni saranno eseguite dall'alto verso il basso, rispettando rigorosamente la successione verticale degli elementi che compongono la struttura. Inoltre, poiché saranno svolte in prossimità del margine della banchina, si adotteranno opportune precauzioni per evitare che vi siano cadute di materiale all'interno dello specchio d'acqua.

Pertanto saranno utilizzate attrezzature di sollevamento, come gru o sollevatori per rimuovere le travi in acciaio e le lastre di copertura in modo controllato.

Ogni fase verrà monitorata costantemente, in modo da individuare eventuali perdite di materiale in acqua e intervenire tempestivamente.

Tutti i materiali saranno trasportati alle pubbliche discariche o presso centri di recupero.

Non è previsto lo smaltimento di altri rifiuti speciali o di rifiuti tossico-nocivi.

Come previsto dell'art. 151 comma 2 del D.Lgs 81/2008, il Piano di Lavoro delle Demolizioni sarà redatto dall'impresa esecutrice dei lavori ed allegato al Piano Operativo di Sicurezza.

1.2 COPERTURA A SBALZO DEL CAPANNONE

DESCRIZIONE STATO ATTUALE

Il capannone collocato a fianco dell'area di banchina, parallelamente ad essa è attualmente dotato di una tettoia a sbalzo in acciaio con copertura in fibrocemento ecologico, che protegge l'area sottostante dove è collocato anche uno dei due binari di carica / scarica.

Per permettere la movimentazione dei container tramite la gru a cavalletto è necessario rimuovere tale copertura.

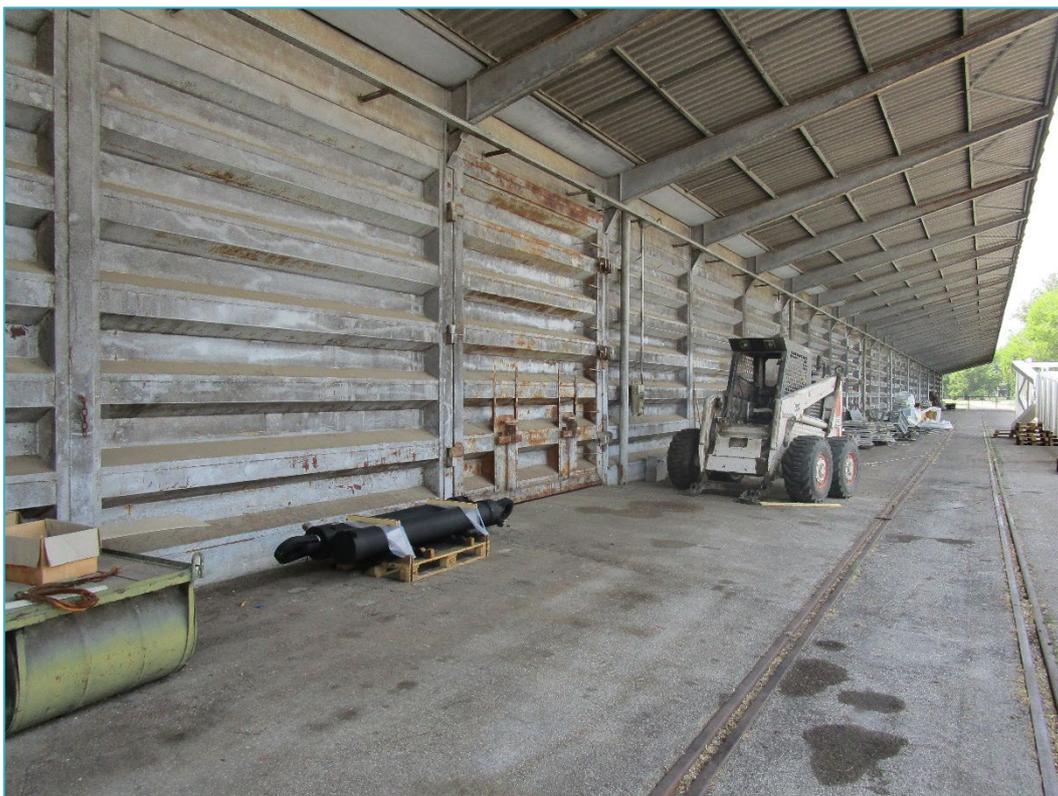


Figura 1.2: Foto dello stato attuale della copertura a sbalzo annessa al capannone

DESCRIZIONE INTERVENTO

Le operazioni saranno effettuate in analogia con le fasi di smantellamento dell'impianto di movimentazione delle rinfuse solide, ovvero mediante la controllata opera di scomposizione delle parti elementari di cui è composta la copertura a sbalzo, sempre eseguite dall'alto verso il basso e rispettando rigorosamente la successione verticale degli elementi che la compongono.

Pertanto, previa delimitazione delle aree di intervento, segnalazione del pericolo di caduta di materiali dall'alto e divieto di transito e sosta nelle stesse aree si procederà con:

- ✓ rimozione della lamiera grecata di copertura;
- ✓ rimozione degli elementi portanti secondari costituenti la copertura;
- ✓ rimozione delle travi principali in acciaio.

Le operazioni saranno svolte a partire dal margine sud dell'opera e si procederà per moduli successivi.

Tutti i materiali saranno trasportati alle pubbliche discariche o presso centri di recupero.

Non è previsto lo smaltimento di altri rifiuti speciali o di rifiuti tossico-nocivi.

Come previsto dell'art. 151 comma 2 del D.Lgs 81/2008, il Piano di Lavoro delle Demolizioni sarà redatto dall'impresa esecutrice dei lavori ed allegato al Piano Operativo di Sicurezza.

2 ADEGUAMENTO DELLA BANCHINA E DEL PIAZZALE ESISTENTI

Il Progetto in esame prevede che presso il terminal Molino Casillo sia disponibile una zona di collocazione temporanea (Figura 2.1) che potrà ospitare fino a 160 container (8 baie, 5 pile e 4 tiri da 40 piedi), in parte pieni (in attesa di essere caricati sui treni), in parte vuoti (in attesa di essere riempiti dalla nave shuttle), in proporzione variabile a seconda delle esigenze di riempimento delle cisterne o di carico sui carri ferroviari.

Per consentire la movimentazione dei container tra le varie parti del piazzale (postazioni di riempimento, zona di sosta temporanea e zona di scarico / carico sui treni) verrà installata una gru a cavalletto le cui caratteristiche sono riportate in dettaglio nel Capitolo 8.

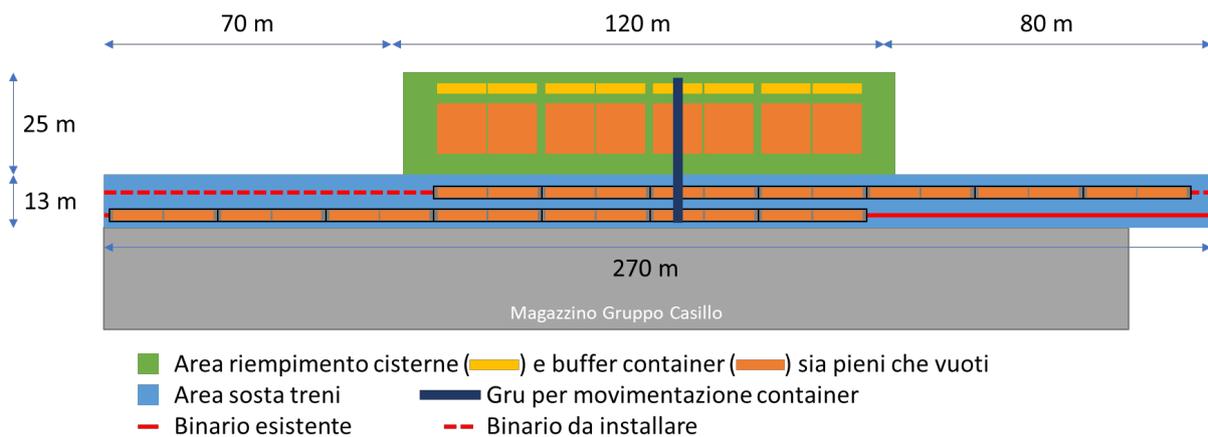


Figura 2.1: Layout funzionale del terminal portuale connesso alla nuova destinazione d'uso

Le valutazioni relative all'adeguamento della banchina che sono proposte di seguito sono basate su un quadro conoscitivo coerente con il livello di fattibilità tecnica preliminare al quale si trova attualmente il Progetto proposto.

Nelle successive fasi occorrerà acquisire con maggior dettaglio tutte le necessarie informazioni relative alle condizioni strutturali, geologiche e geotecniche del sito, delle opere e degli impianti esistenti, e conseguentemente si potrà sviluppare la progettazione a livello definitivo di tutti gli interventi.

DESCRIZIONE STATO ATTUALE

La banchina è inserita in un bacino con fondale a 12 m di profondità mentre posteriormente è connessa con i piazzali dello stabilimento ad una quota di 2,5 m sul medio mare.

La scarpata delle ghiaie sottostanti, con inclinazione 2 su 1, è stabilizzata nella parte più alta e coronata fino al livello della banchina stessa da un muro di sostegno di calcestruzzo armato (CA) ancorato a tergo.

L'impalcato, costituito da travi principali a sezione rettangolare e soletta collaborante di 20 cm di spessore in CA, è sostenuto da pali infissi, cilindrici o tronco conici, anch'essi in CA

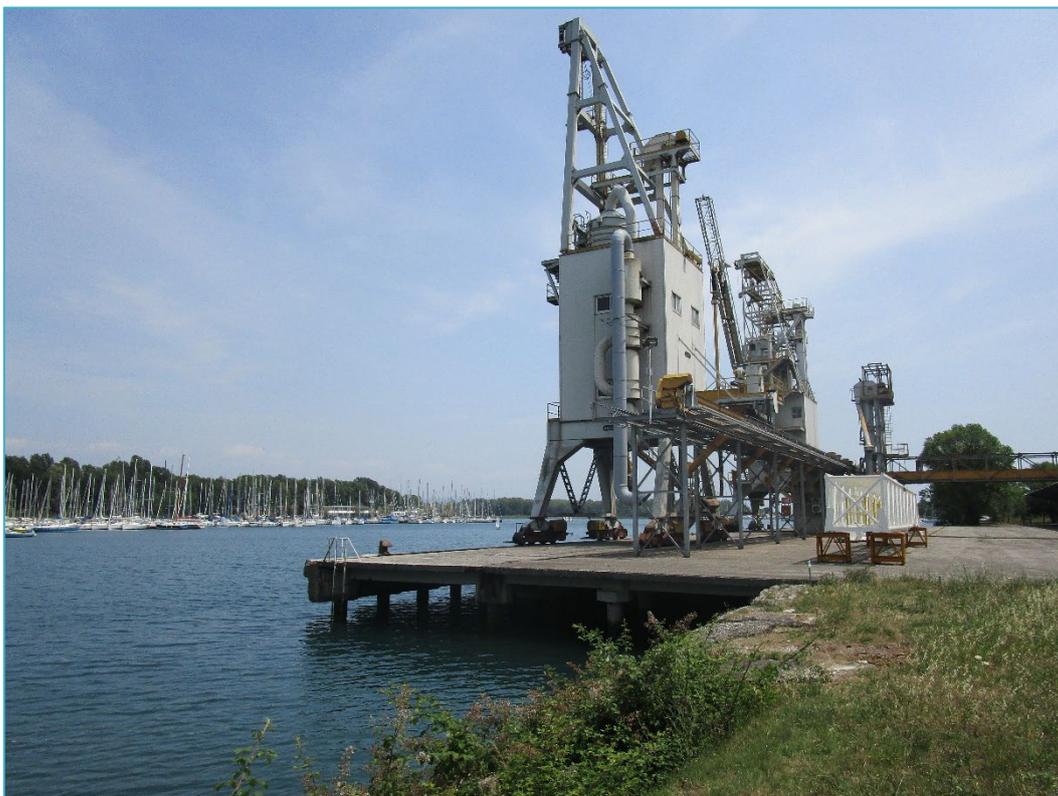


Figura 2.2: Foto dello stato attuale della banchina e di parte del retrostante piazzale

Sulla base dei dati riportati nel documento di progetto, datato 1968 e redatto a cura dell'ing. Mario Crespi (Ref. [3]), il calcestruzzo impiegato per la realizzazione dell'opera, eseguita per conto della ditta De Franceschi SpA, è di tipo pozzolanico per opere marittime, classe di resistenza cubica a compressione $R_{ck} 35 \text{ N/mm}^2$; mentre l'acciaio è del tipo Aq 60 ad aderenza migliorata.

Secondo gli elaborati grafici (disegno Rizzani n.7703) allegati al progetto e di seguito riportati, la struttura presenta dimensioni esterne $120 \times 18,5 \text{ m}$.

I pali delle prime due file hanno diametro 50 cm e sono armati con 12 ferri $\phi 16$, per una lunghezza libera di 14 m; mentre le restanti 3 file denominate 1-bis, 2-bis e 3, hanno un diametro di 45 cm in testa, che si riduce a 35 cm a metà del tratto libero, con lunghezze rispettivamente di 11, 8 e 6 m e armatura $12\phi 14$.

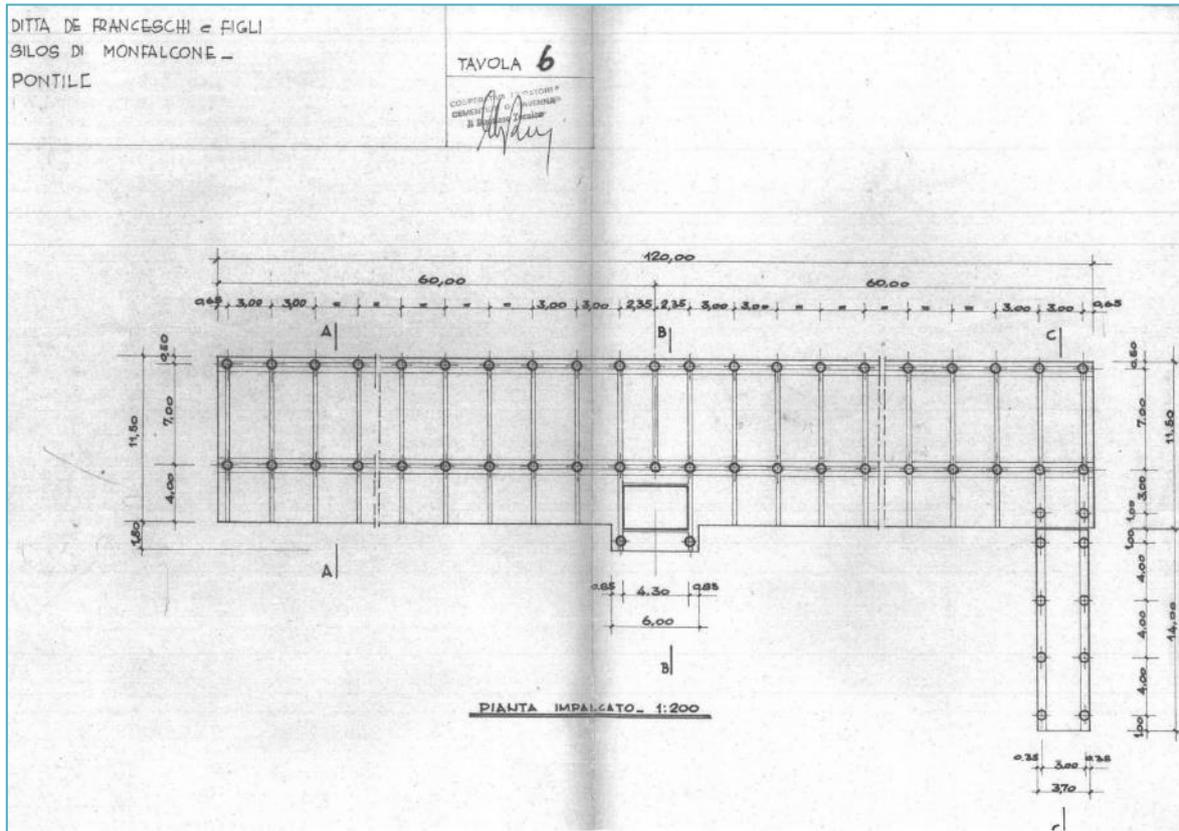


Figura 2.3: Pianta dell'impalcato esistente (tratta da progetto originale 1968)

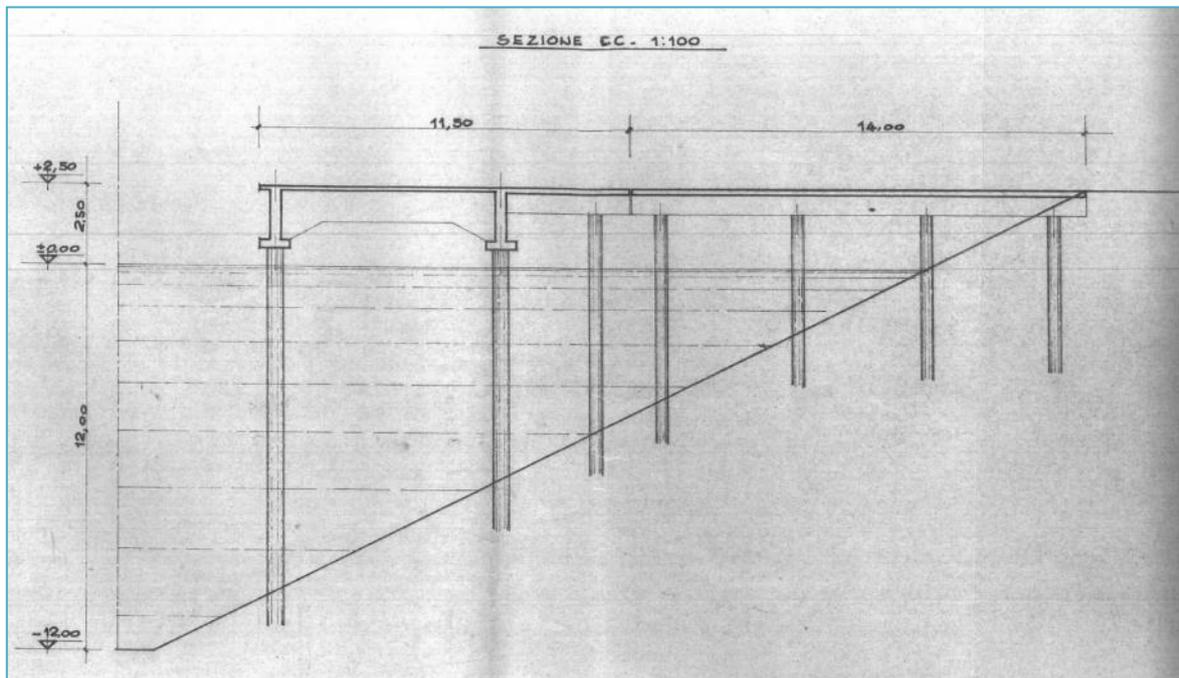


Figura 2.4: Sezione C-C dell'impalcato esistente (tratta da progetto originale 1968)

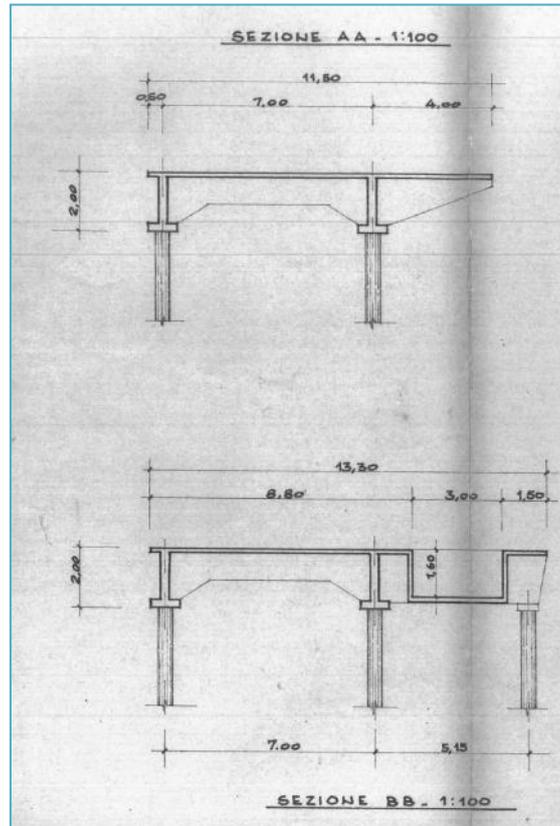


Figura 2.5: Sezioni A-A e B-B dell'impalcato esistente (tratta da progetto originale 1968)

Sulla base delle indagini visive condotte in sito, lo stato di conservazione della struttura risulta discreto, salvo qualche sporadico affioramento di ferri di armatura.

Tuttavia, risultano evidenti difformità geometriche riguardanti la sezione delle travi principali, gli interassi tra le palificate e il numero delle stesse. A tal fine, vedasi Figura 2.2 ove è raffigurato il profilo lato Nord dell'attuale banchina, il quale dovrebbe essere conforme alla sezione di progetto A-A.

In base agli elaborati progettuali, la struttura sul lato Nord dovrebbe avere due file di pali ad interasse 7 m, con travi principali di altezza 2 m e travi secondarie a sezione variabile, con uno sbalzo di 4 m verso il piazzale, mentre risultano tre file di pali, interassi differenti e sezioni di altezza ridotta sia delle travi principali che di quelle secondarie.

Inoltre gli stessi elaborati grafici di progetto non sembrano riportare valori conformi a quelli utilizzati per i calcoli di stabilità e dimensionamento della struttura esistente (vedi Tabella 2.2).

Allo stato attuale non è stato possibile desumere lo stato di conservazione delle palificate, né la loro reale profondità di ancoraggio nel terreno. Qualora si renderà necessario, tali informazioni insieme ad una completa e dettagliata analisi delle caratteristiche prestazionali dei materiali costituenti l'opera e dei terreni di fondazione, saranno ottenute in fase di progettazione definitiva mediante approfondite indagini in situ e prove di laboratorio.

DESCRIZIONE INTERVENTO

Al fine di definire le più opportune modalità di intervento, atte a garantire la nuova destinazione d'uso della banchina in conformità con i criteri di sicurezza definiti dalle norme tecniche NTC2018 vigenti, è necessario procedere con l'analisi, per fasi successive, dei seguenti aspetti:

1. Verificare sulla base dei dati a disposizione che, pur ipotizzando che la struttura abbia mantenuto praticamente intatte le sue iniziali caratteristiche di resistenza, sia idonea a sostenere i nuovi carichi di progetto;
2. Verificare mediante un opportuno rilievo geometrico in situ, la conformità delle dimensioni dei principali elementi della struttura esistente con i medesimi valori indicati negli elaborati progettuali;

3. Determinare mediante opportune indagini geognostiche le caratteristiche prestazionali dei terreni di fondazione;
4. Analizzare i parametri di resistenza dei materiali costituenti la struttura esistente mediante opportune indagini e prove di laboratorio;
5. Valutare sulla base dei risultati ottenuti il complesso degli eventuali interventi di adeguamento della struttura esistente.

Si riportano nelle tabelle seguenti, i valori di carico che sono stati a suo tempo considerati per il dimensionamento della struttura esistente e i valori di sollecitazione risultanti per ciascun elemento costruttivo.

Tabella 2.1: Analisi dei carichi (tratta da progetto originale 1968)

Tipologia di carico	Valori di progetto
Permanenti strutturali	500 kg/m ² (soletta) + p.p. travi
Permanenti non strutturali	4x65 t (2 gruppi di 4 ruote da 16,5 t = impianti di aspirazione cereali) su travi 1 e 2 130 t =carico gru
Variabili	1000 kg/m ² = traffico autocarri da 12 t

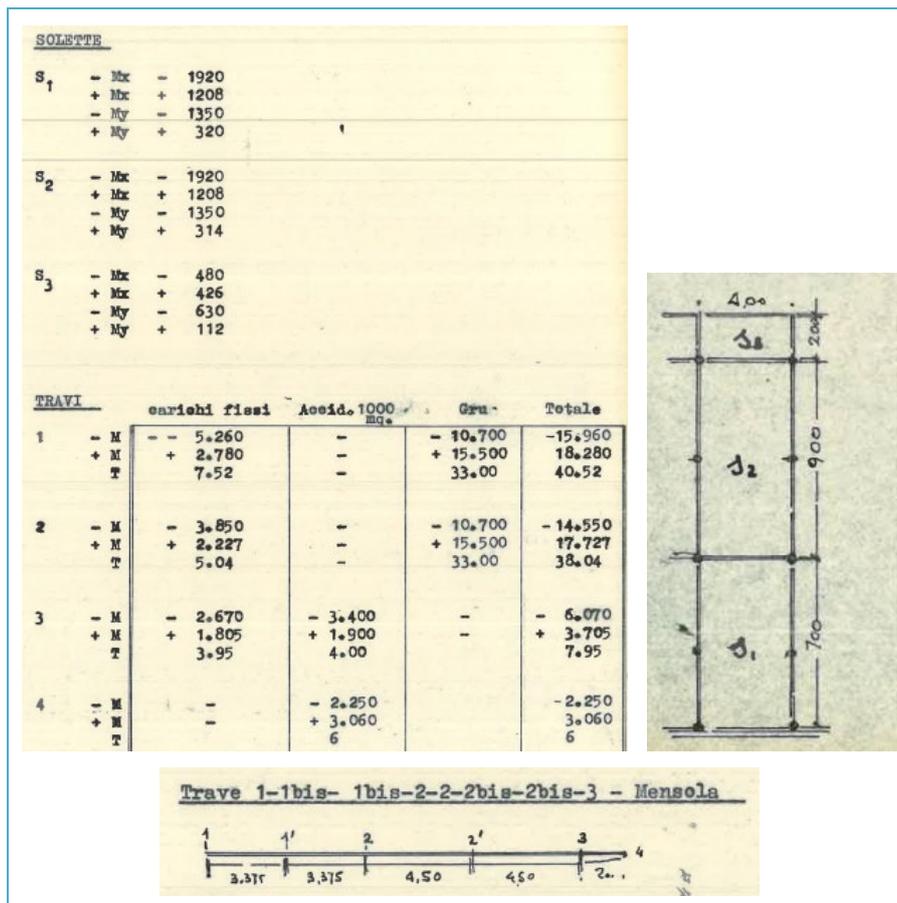


Figura 2.6: Sollecitazioni risultanti (tratte da progetto originale 1968)

Per quanto riguarda le palificate, i documenti progettuali riportano per ogni palo di ogni fila, il carico di esercizio e il massimo carico strutturale ammissibile, ovvero la massima resistenza a compressione. Tali valori sono di seguito riportati. Non sono invece definite le capacità resistenti del terreno.

Tabella 2.2: Carichi di esercizio e di progetto dei pali (tratta da progetto originale 1968)

Fila di pali	Carico di esercizio per singolo palo [t]	Portata max ammissibile per singolo palo [t]
1	52,10	65,0
2	63,95	65,0
1-bis	19,80	27,5
2-bis	29,50	49,0
3	39,15	75,0

Si procede pertanto con l'analisi dei carichi di progetto per la nuova destinazione d'uso (Figura 2.1), comparando gli stessi con i medesimi valori utilizzati per il dimensionamento dell'opera esistente.

Tabella 2.3: Progetto di adeguamento della banchina esistente alla nuova destinazione d'uso - Analisi dei carichi

Tipologia di carico		Valori caratteristici	Valori di progetto
Permanenti strutturali	Soletta (h=20cm) + p.p. travi	500 kg/m ² + p.p. travi	(500 kg/m ² + p.p. travi)×1,3
Permanenti non strutturali	Max numero di container sulla zona di collocazione temporanea	160×35 t	(160×35×1,3)/(25×120) = 2,43 t/m ²
	Carico lato banchina dovuto al gruppo di 8 ruote della gru per movimentazione container	8×28,2 t	8×28,2×1,3 = 293,3 t (su unica trave)
Variabili	Transito automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN	300 kg/m ²	300×1,5 = 450 kg/m ²

Preliminarmente alla redazione del progetto definitivo di adeguamento della banchina sarà necessario realizzare ulteriori indagini geognostiche in situ, quali carotaggi di opportuna lunghezza con estrazione di campioni da sottoporre a prove di laboratorio finalizzate a caratterizzare il volume di terreno significativo (quella parte di sottosuolo influenzata direttamente o indirettamente dall'opera e che influenza l'opera stessa).

Tale caratterizzazione deve permettere la definizione, oltre che del modello geologico anche del modello geotecnico, e quindi la definizione dei parametri di resistenza al taglio e di deformabilità dei terreni dell'intero volume significativo.

La definizione precisa del volume suddetto permetterà inoltre di distribuire in modo mirato le prove in sito, concentrando il prelievo dei campioni indisturbati su litologie a maggior criticità.

La programmazione delle indagini in sito ed in laboratorio necessita della conoscenza degli aspetti generali del progetto e deve essere guidata dall'inquadramento geologico preliminare, con lo scopo di:

- ✓ Confermare l'inquadramento geologico preliminare previsto;
- ✓ Acquisire le informazioni nei punti dove permangono dubbi interpretativi;
- ✓ Contribuire a definire il modello geologico ed il modello idrogeologico;
- ✓ Fornire i parametri geotecnici;
- ✓ Contribuire a definire il modello geotecnico.

3 INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI PER IL RIEMPIMENTO DEI CONTAINER

Il progetto prevede il trasferimento del GNL dalla shuttle carrier ormeggiata presso la banchina Molino-Casillo agli ISO Container posizionati sulla banchina stessa, tramite un sistema di bracci di carico per le operazioni di trasferimento del GNL a terra e per i vapori di ritorno da terra alla shuttle carrier.

Il sistema sarà costituito da No. 3 bracci di carico destinati all'invio del GNL e al ritorno dei vapori. Saranno inoltre installati due collettori principali, il primo per il trasferimento del GNL e il secondo per il ritorno del BOG. La realizzazione dei bracci è effettuata in cantieri specializzati.

La fornitura delle facilities di riempimento degli ISO Container prevede inoltre No. 20 sistemi di trasferimento e misurazione del GNL e del BOG. Gli skid di trasferimento saranno utilizzati per controllare e monitorare il trasferimento del GNL dalla nave shuttle al singolo ISO Container. Si tratta di sistemi di caricazione modulari, con il vantaggio di potersi adattare alle esigenze degli spazi in banchina. Il layout di dettaglio del sistema di caricazione dovrà essere effettuato di concerto con il fornitore del sistema, contattato appositamente per lo studio e viene rimandato ad una successiva fase di ingegneria.

Il sistema di caricazione comprende il pannello di controllo da remoto per tutti gli skid di trasferimento.

La realizzazione dei bracci di carico e del sistema di metering e trasferimento del GNL agli ISO Container sarà affidata ad un'officina specializzata ed effettuata presso la sede del fornitore. Si tratta di un sistema innovativo il cui fornitore è stato appositamente contattato per lo scopo. Data pertanto la specificità delle apparecchiature impiegate per il trasferimento del GNL, tutto il sistema di riempimento sarà realizzato e pre-assemblato in officina e successivamente trasportato ed installato/assemblato in banchina.

Di seguito sono riportate le fasi principali relative all'installazione delle facilities impiegate per il trasferimento del GNL dalla nave shuttle agli ISO Container presenti in banchina. Dettagli maggiori saranno forniti nella fase successiva di ingegneria.

Le attività principali di cantiere associate all'installazione delle attrezzature di riempimento degli ISO Container sono elencate di seguito:

- ✓ Installazione dei bracci di carico. I bracci di carico saranno pre-assemblati in officina in modo da ridurre le operazioni in banchina. Il grado di assemblaggio in officina sarà in ogni caso subordinato alla capacità di trasporto e sollevamento sul posto. In dettaglio, i bracci di carico sono costituiti da una struttura portante metallica caratterizzata da un palo, che dovrà essere ancorata sulla fondazione.
- ✓ Installazione di una struttura di 10 x 15 m su di carpenteria metallica a telaio su cui alloggiare le facilities necessarie per lo scarico del GNL. Da confermare in fase successiva di ingegneria di dettaglio.
- ✓ Installazione di un sistema di pipe rack a bridge in carpenteria metallica per connessione e attraversamento di impianti, tubi e linea tra il sistema di scarico (bracci di carico) e il sistema di carico su ISO Container (collettore principale).
- ✓ Installazione di un sistema di pipe rack o supporti utili per le tubazioni e le linee di servizio fino al raggiungimento degli skid per la misurazione e il trasferimento del GNL agli ISO Container.

In base alle specifiche esigenze costruttive, logistiche e realizzative, nelle successive fasi di progettazione il Costruttore fornirà specifici dettagli in merito a:

- ✓ Il grado di pre-assemblaggio in officina;
- ✓ Le modalità di consegna in loco dei pezzi (via strada, ferrovia o nave);
- ✓ Le fasi di montaggio del sistema di riempimento dei container.

L'allegato 1 alla presente relazione riporta un elenco preliminare degli equipment principali che dovranno essere installati in banchina per consentire:

- ✓ il trasferimento del GNL dalla shuttle carrier agli ISO Container;
- ✓ la gestione del BOG tramite package dedicato e fornito separatamente;
- ✓ il sistema della torcia di emergenza.

Si prevede inoltre l'installazione del sistema di BOG management, il cui package verrà interamente fornito dal costruttore. Anche in questo caso le singole unità del package trattate all'interno del Doc. No. P0030812-1-H10 "Impianti onshore per gestione e trasferimento GNL" saranno pre-assemblate/assemblate in officina e trasferite in banchina, al fine di minimizzare gli impatti associati all'installazione. Sulla base delle effettive modalità di trasporto, il Costruttore fornirà:

- ✓ il grado di pre-assemblaggio in officina;
- ✓ le fasi di installazione in dettaglio.

Come evidenziato dallo studio riportato all'interno del Doc. No. P0030812-1-H10 "Impianti onshore per gestione e trasferimento GNL", sarà necessario prevedere in banchina un'area dedicata allo stoccaggio dell'azoto. L'azoto gassoso sarà infatti impiegato per l'inertizzazione, il flussaggio delle tubazioni, dei bracci di carico e della torcia, oltre ad essere impiegato per il sistema di re-liquefazione all'interno della cold box. Il costruttore contattato per il progetto fornirà le facilities e i serbatoi di stoccaggio che saranno trasportati in sito ed installati, trattandosi di installazioni che non è possibile realizzare in cantiere, ma di apparecchiature specifiche.

L'assemblaggio del sistema di trasferimento del GNL, del sistema di gestione del BOG e le facilities presso l'area di stoccaggio dell'azoto direttamente in officina consente di minimizzare gli impatti ambientali associati alle operazioni di cantiere. Il grado di pre-assemblaggio dipenderà dalle condizioni del trasporto e dal fornitore selezionato e verrà confermato nella successiva fase di ingegneria.

- ✓ L'appendice A al presente report elenca in via preliminare le apparecchiature che sarà necessario prevedere per il trasferimento del GNL dalla shuttle carrier alla banchina. I codici di ciascun item fanno riferimento al PFD condiviso all'interno del doc. No. P0030812-1-H10 "Impianti onshore per gestione e trasferimento GNL".

4 INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA E ILLUMINAZIONE DEL TERMINAL

Impianti di Sicurezza

Pur non essendo ad oggi stato sviluppato ancora il progetto di dettaglio, in generale saranno previsti tutti i necessari sistemi di sicurezza per prevenire, da un lato, l'accadimento di eventi incidentali e per mitigare, dall'altro, gli effetti di un eventuale rilascio accidentale (da ritenersi comunque estremamente remoto) di sostanza pericolosa (principalmente GNL).

In particolare, l'area di banchina sarà attrezzata con un sistema di rilevazione perdite che, abbinato ai sistemi di messa in sicurezza degli impianti, attivabili sia manualmente che automaticamente, consentirà di intercettare tempestivamente un'eventuale perdita, limitando così la durata del rilascio e, quindi, la quantità di prodotto fuoriuscito.

Saranno inoltre previsti sistemi antincendio, fissi e mobili, adeguati alle condizioni ambientali del sito in cui saranno installati, con lo scopo di

- ✓ controllare gli incendi e limitare l'escalation;
- ✓ mantenere l'integrità strutturale, prevenendo o ritardando potenziali deformazioni o cedimenti;
- ✓ ridurre gli effetti di un incendio per consentire al personale di intraprendere le attività di risposta alle emergenze o di evacuare;
- ✓ estinguere il fuoco quando è considerato sicuro farlo;
- ✓ limitare i danni a strutture e apparecchiature.

Infine, prima dell'avvio delle attività, saranno elaborate le procedure di emergenza che descriveranno tutte le azioni da mettere in atto in caso di rilascio accidentale di GNL.

Ulteriori dettagli sulle precauzioni, sia da un punto di vista tecnico che organizzativo/gestionale, sono forniti nel **Doc. No. P0030812-1-H22** predisposto in risposta alla richiesta No. 5 del MASE.

Impianti di Illuminazione

Per quanto riguarda la definizione degli impianti di illuminazione relativi alle aree d'impianto presenti in banchina, RINA ha stato sviluppato un progetto illuminotecnico preliminare in cui sono stati identificati i valori di lux riportati nelle normative di riferimento ed adeguati alla tipologia di area esterna e di attività svolta. Sono state identificate inoltre le tipologie di corpi illuminanti e relative caratteristiche tecniche appropriate al tipo di installazione in aree classificate.

Ulteriori dettagli sui valori di illuminamento calcolati, sui circuiti da prevedere in banchina per la realizzazione degli impianti di illuminazione sia da un punto di vista tecnico che di valutazione dell'inquinamento luminoso sono stati integralmente inseriti nel **Doc. No. P0030812-1-H26** predisposto in risposta alla richiesta del MASE.

All'interno del documento citato sono state inoltre inserite alcune considerazioni preliminari per identificare i livelli di illuminamento da prevedere sulla nave e di conseguenza alcune valutazioni sull'impatto dei valori di illuminamento considerati sull'ambiente in relazione alle coordinate identificate per le zone dedicate all'approdo e all'area di stazionamento in rada.

5 REALIZZAZIONE DELLE CABINE DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA PER TUTTI GLI IMPIANTI DEL TERMINAL

Il progetto prevede una descrizione preliminare della rete elettrica di distribuzione che garantisce l'alimentazione ai principali componenti installati nell'area di banchina e funzionali alla corretta operatività dell'impianto stesso.

La stima della potenza assorbita complessivamente dall'impianto e basata su valutazioni preliminari, da verificare nelle fasi successive di progettazione, può essere considerata all'interno del range 2-3 MW. L'impianto necessiterà quindi di un punto di connessione in media tensione da realizzarsi tramite un allaccio alla rete di distribuzione nazionale oppure attraverso il collegamento ad una rete elettrica già esistente nell'area al fine di garantire la fornitura di energia elettrica per coprire i carichi elettrici relativi ai componenti installati, circuiti luci, circuiti di controllo, circuiti di sicurezza e circuiti ausiliari per il corretto funzionamento dell'impianto.

All'interno dello spazio disponibile, si identificherà un'area di adeguate dimensioni ove si provvederà ad installare una cabina di trasformazione e distribuzione dedicata ai circuiti di alimentazioni di tutte le installazioni di banchina in media e bassa tensione.

I principali carichi elettrici, identificati in questa fase preliminare, sono associati ai principali componenti e package appartenenti alle installazioni di processo, agli impianti per la movimentazione degli ISOCONTAINER ed agli impianti di illuminazione.

Un dettaglio non esaustivo dei principali carichi in media tensione è qui di seguito riportato:

- ✓ Pompe criogeniche alta portata;
- ✓ Pompe antincendio (main);
- ✓ Motori carroponete.

Un dettaglio non esaustivo dei principali carichi alimentati in bassa tensione è qui di seguito riportato:

- ✓ Bracci di carico;
- ✓ Riscaldatori elettrici per il sistema torcia;
- ✓ Riscaldatori elettrici sistema di stoccaggio;
- ✓ Riscaldatori elettrici BOG;
- ✓ Compressori BOG;
- ✓ Compressori aria e strumenti;
- ✓ Pompe criogeniche bassa portata;
- ✓ Pompa antincendio Jockey;
- ✓ Circuiti luce;
- ✓ Circuiti di controllo;
- ✓ Circuiti ausiliari;
- ✓ UPS.

La rete di distribuzione prevederà una sezione di alimentazione dei carichi di tipo normale in media e bassa tensione, una dedicata all'alimentazione dei carichi di tipo privilegiato ed alimentati, in caso di mancanza di potenza proveniente dalla rete esterna, da un generatore diesel adeguatamente dimensionato ed infine una sezione dedicata ai carichi di tipo essenziale, la cui alimentazione sarà garantita da un sistema di UPS e batterie associate dimensionate sulla base del livello di potenza dei carichi elettrici di questo tipo presente in impianto.

6 REALIZZAZIONE DEI BINARI DI CORSA DELLA GRU PER IL TRASFERIMENTO DEI CONTAINER

La scelta di utilizzare una gru a cavalletto su rotaia garantisce la stabilità della traiettoria della stessa gru durante i suoi movimenti di traslazione in direzione parallela alla banchina. Le rotaie dovranno avere una estensione tale da consentire il movimento lungo tutta la zona di collocazione temporanea dei container come riportato in Figura 2.1.

Le rotaie di scorrimento della gru verranno posate su di una trave in calcestruzzo armato di idonee dimensioni, a lato di una delle quali viene ricavata la canale di alloggiamento del cavo di alimentazione. Detta canale presenta, a metà corsa della gru, un punto di inversione del cavo e sistema di ancoraggio a terra, alloggiati in un pozzetto, in cui arriva il cavo in posa fissa proveniente dalla cabina di alimentazione in MT.

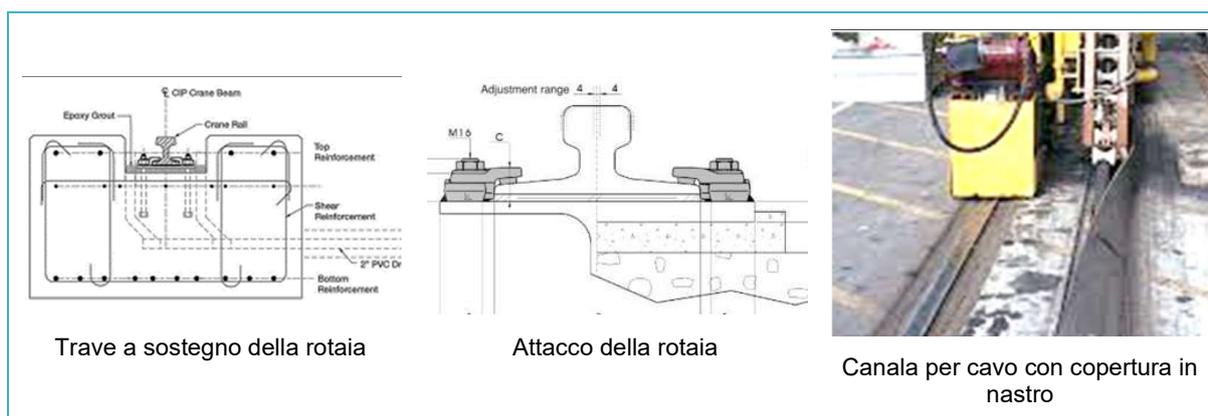


Figura 6.1: Esempi di particolari costruttivi per le rotaie di scorrimento e l'alimentazione della gru

Per quanto riguarda le travi di sostegno delle rotaie, nelle successive fasi di progettazione occorrerà svilupparne il dimensionamento sulla base dei carichi di progetto indicati al Capitolo 8.

7 REALIZZAZIONE DEL SECONDO BINARIO PER LA SOSTA DEI TRENI E RELATIVO SCAMBIO DI INGRESSO

Il modello operativo sviluppato a livello concettuale ("Studio della Logistica", Doc. No. P0030812-1-H7, capitolo 6) prevede che i treni per il trasporto dei tank container siano gestiti come segue:

- ✓ ciascun treno in arrivo / partenza dallo scalo merci di Ronchi dei Legionari Sud è composto al massimo da 20 carri;
- ✓ per limitazioni dovute alla lunghezza dei binari presso il terminal Molino Casillo, i carri vengono inviati al porto in composizione massima da 14 unità;
- ✓ essendo il fronte di banchina (e quindi il corrispondente fronte di carico / scarico dei container da / per i treni) limitato a 8 container (ovvero 4 carri), occorre dividere il convoglio da 14 carri in due da 7, collocando ciascuno dei quali su un binario di carico / scarico e procedere alle operazioni in quattro fasi.

Risulta pertanto necessario allestire un secondo binario di carico / scarico presso la banchina del terminal Molino Casillo, per permettere la sosta contemporanea dei due blocchi da 7 carri.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il nuovo binario verrà ubicato, rispetto a quello esistente, lato mare.

Il deviatoio di innesto del nuovo binario, sulla radice di scambi del fascio "Molino Casillo", è previsto a valle del deviatoio dal quale si dirama il binario attuale, nel tratto che fiancheggia uno spazio verde, che non viene intaccato.

Il deviatoio sarà dotato di dispositivo (macaco) per la manovra a mano, visto il tipo di impianto, non si prevedono sistemi di controllo della posizione che sarà rilevabile della posizione degli aghi e del dispositivo di manovra.

A valle del deviatoio è prevista una curva, con orientamento opposto al ramo deviato del deviatoio, necessaria per realizzare la condizione di "parallelismo" rispetto al binario esistente.

Lo sviluppo dell'allaccio è tale da assicurare il raggiungimento di una intervia di circa 4,60 metri rispetto al binario esistente.

Il tracciato sarà rettilineo e parallelo al binario esistente per tutta la sua estesa, di conseguenza il nuovo binario avrà la stessa capacità, nella tratta utilizzata per il carico e scarico identica a quella del binario esistente.

Il nuovo binario sarà del tipo a raso con rotaie dotate di controrotaia con posa di conglomerato bituminoso in modo da consentire la circolazione promiscua dei mezzi gommati. La posa del nuovo binario non comporta un aumento della superficie già, ad oggi, coperta con conglomerato bituminoso o asfalto.

Si prevede l'utilizzo di materiale di armamento analogo a quello esistente che risulta essere FS, in caso di indisponibilità sul mercato di tale tipo di armamento, non più utilizzato da RFI, verrà utilizzato armamento tipo 50-UNI collegabile con utilizzo di tratti di raccordo all'armamento FS 46 esistente.

Per quanto riguarda il nuovo deviatoio la sua realizzazione con armamento tipo FS 46 o 50 UNI è influente in quanto geometricamente uguali, la variazione riguarderà solo la posizione delle tratte di raccordo fra i due tipi di armamento.

Il nuovo binario verrà posato su traverse prefabbricate in CAP o piastroni prefabbricati in CAP, successivamente verrà "annegato" in uno strato di conglomerato bituminoso in modo da rendere il piano stradale alla stessa quota del piano del ferro.

A parte eventuali sottoservizi da spostare, l'intervento è realizzabile con procedure manuali e l'utilizzo di gru, autocarri, scavatori, incavigliatrici e compattatori, per un periodo non superiore a tre settimane lavorative, compresa l'asfaltatura di rifinimento.

8 INSTALLAZIONE DELLA GRU PER IL TRASFERIMENTO DEI CONTAINER

Per consentire la movimentazione dei container tra le varie parti del piazzale (postazioni di riempimento, zona di sosta temporanea e zona di scarico / carico sui treni) è necessario disporre di una gru a cavalletto avente le seguenti caratteristiche:

- ✓ Portata massima allo spreader = 35,0 t (corrispondente ad tank container pieno da 40 piedi);
- ✓ Scartamento rotaie = 24,0 m;
- ✓ Passo dei perni di scorrimento = 16,5 m.

Nelle figure seguenti sono riportate le sezioni tipologiche (ortogonale e parallela rispetto alla banchina) della gru a cavalletto.

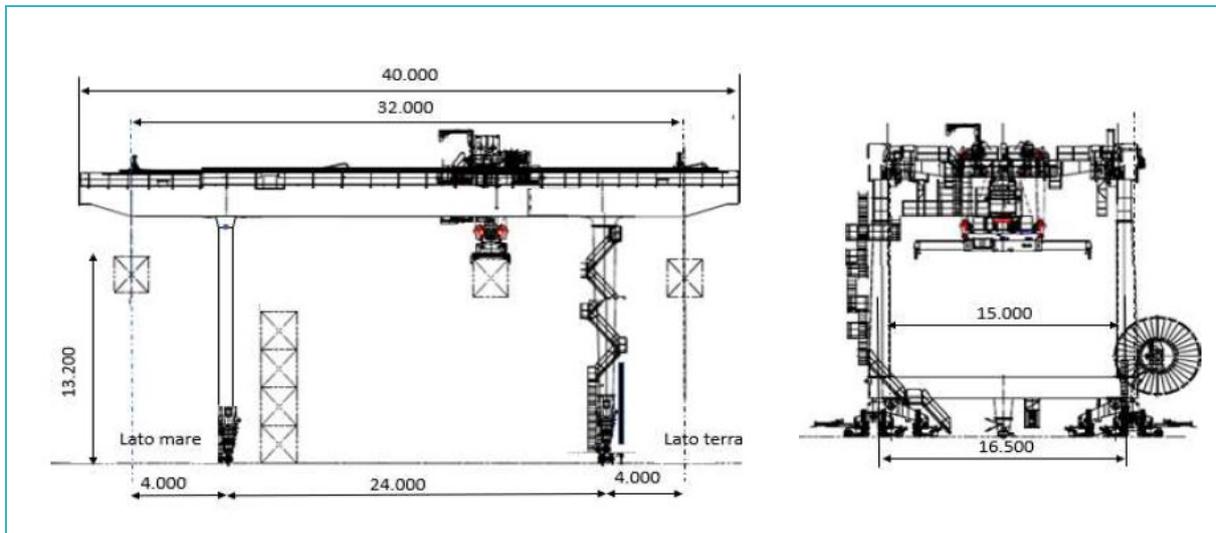


Figura 8.1: Sezione tipologica (a destra ortogonale rispetto alla banchina, a sinistra parallela rispetto alla banchina) della gru a cavalletto

La gru può effettuare i seguenti movimenti:

- ✓ traslazione parallela alla banchina per posizionarsi in corrispondenza del container da movimentare;
- ✓ sollevamento ed abbassamento del container rispetto alla propria posizione;
- ✓ traslazione del container in direzione ortogonale rispetto alla banchina per raggiungere una delle collocazioni previste (fronte di riempimento, piazzale, treno e/o camion).

Nel presente capitolo sono riportate le seguenti informazioni:

- ✓ Valutazione dei pesi e dei carichi;
- ✓ Valutazione degli assorbimenti di potenza elettrica;
- ✓ Procedure operative per l'installazione della gru.

VALUTAZIONE DEI PESI E DEI CARICHI

Considerando tutte le parti di cui è composta la gru a cavalletto, per un peso totale a vuoto di quasi 250 tonnellate ed un peso massimo dei container da movimentare di 35 tonnellate (di cui 12 di tara del container), sono state calcolate le distribuzioni dei pesi propri come riportato nella tabella seguente.

Tabella 8.1: Calcolo dei pesi propri della gru a cavalletto

	Peso [t]	Distanza da rotaia lato mare [m]	Carico su rotaia lato terra [t]	Carico su spigolo lato terra [t]
Struttura + scorrimento	164	12	82,1	41,1
Scale	9	21	7,9	3,9
Cabina elettrica, impianto elettrico e tamburo avvolgicavo	17	17	12,0	6,0
Carrello e spreader a fine corsa lato terra	58	28	67,7	33,8
Carico nominale a fine corsa lato terra (container pieno)	35	28	40,8	20,4
TOTALE	283	n/a	210,5	105,3

Considerando i seguenti valori di progetto:

- ✓ Velocità di scorrimento = 70 m/sec,
- ✓ Tempo di accelerazione / frenatura = 5 sec,
- ✓ Accelerazione = 0,23 m/s²,

si possono calcolare le forze di inerzia dovute all'accelerazione della gru, come riportato nella tabella seguente.

Tabella 8.2: Calcolo delle forze di inerzia dovute all'accelerazione della gru

	Altezza da rotaia [m]	Forza di inerzia [t]	Carico su spigolo lato terra [t]
Struttura + scorrimento	11,5	3,91	1,37
Scale	15,0	0,21	0,17
Cabina elettrica, impianto elettrico e tamburo avvolgicavo	16,0	0,40	0,27
Carrello e spreader	20,5	1,38	1,92
Carico nominale	12,0	0,83	0,68
TOTALE			4,40

Considerando i seguenti valori di progetto:

- ✓ Vento massimo di esercizio = 72 km/h,
- ✓ Corrispondente pressione cinetica = 25 kg/m²,

si possono calcolare le forze dovute all'impatto del vento sulla gru, come riportato nella tabella seguente.

Tabella 8.3: Calcolo delle forze dovute all'impatto del vento sulla gru

	Altezza da rotaia [m]	Superficie esposta [m]	Spinta vento [t]	Carico su spigolo L.T. [t]
Struttura + scorrimento	11,5	274,6	6,9	2,40
Scale	15,0	10,0	0,25	0,19
Cabina elettrica, impianto elettrico e tamburo avvolgicavo	16,0	10,0	0,25	0,16
Carrello, spreader a FC lato terra	20,5	9,0	0,225	0,31
Carico nominale a FC lato terra (container)	12,0	7,5	0,2	0,15
TOTALE				3,21

Compressivamente risulta che:

- ✓ il carico massimo più gravoso su uno spigolo è pari a 113 t;
- ✓ il carico massimo verticale per ruota è pari a 28,2 t;
- ✓ il carico massimo orizzontale per ruota è pari a 2,8 t.

considerando lo schema di carico riportato nella figura seguente.

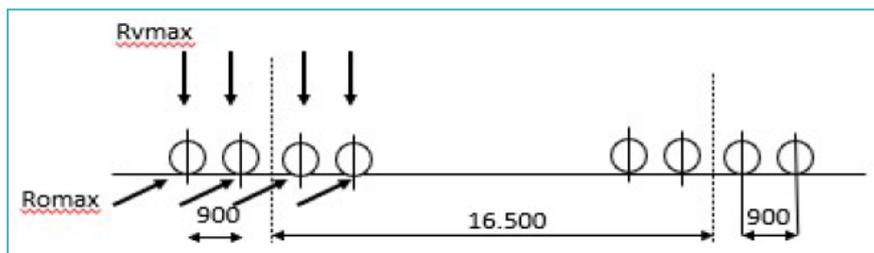


Figura 8.2: Schema di carico sui gruppi di ruote che permettono la traslazione della gru

VALUTAZIONE DEGLI ASSORBIMENTI DI POTENZA ELETTRICA

Sono state considerate le azioni esterne più gravose previste dalla normativa: carico massimo in ciclo, inerzie, vento a 72 km/h spirante a sfavore del movimento del cavalletto.

La potenza richiesta in kVA viene calcolata, a partire dalla potenza richiesta ai motori della gru, utilizzando il fattore di potenza $\cos(\varphi) = 1$ nell'ipotesi di installare quadri di alimentazione dei motori principali di tipo rigenerativo "AFE" (Active Front End).

Con riferimento ai movimenti di sollevamento / traslazione e abbassamento del container e di traslazione della gru schematizzati in Figura 8.3, sono state valutate:

- ✓ le potenze richieste per la loro effettuazione (Tabella 8.4); considerando un rendimento del trafo pari a 0,98, la potenza massima è di 496 kVA;
- ✓ la potenza quadratica media in un ciclo di lavoro per riscaldamento del cavo alimentazione (Tabella 8.5) pari a 178 kVA.

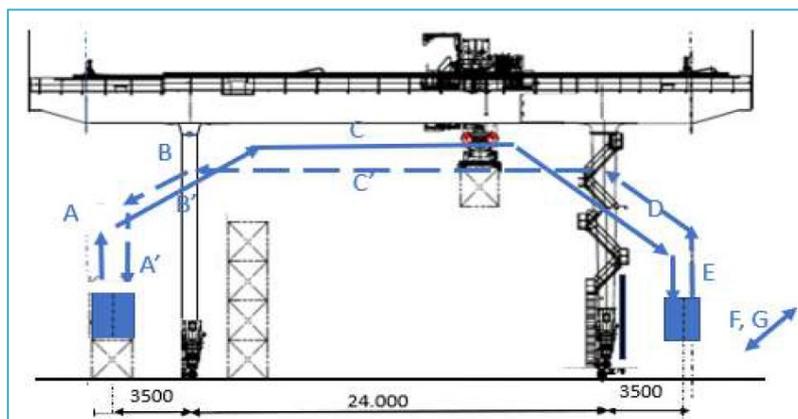


Figura 8.3: Schema dei movimenti di sollevamento / traslazione e abbassamento del container e di traslazione della gru

Tabella 8.4: Valutazione delle potenze richieste per l'effettuazione dei movimenti di sollevamento / traslazione e abbassamento del container e di traslazione della gru

Fasi operative		Spunto	Regime	Ausiliari	Combinazione più gravosa	
Sollevamento container	(A+B)	318,3	260,0	40	318,3 kW	260,0 kVA
Traslazione carrello carico	(C)	34,6	10,1	40	40 kW	47,1 kVA
Abbassamento container	(D+E)	214,0	174,9	40		10,1 kVA
Scorrimento cavalletto	(F)	168,7	110,8	40	168,7 kW	168,7 kVA
Centraggio e unlatch				40		
Scorrimento cavalletto	(G)	150,0	98,5	40		
Sollevamento spreader vuoto	(E'+D')	159,1	77,7	40		
Traslazione carrello vuoto	(C')	17,5	5,1	40		
Abbassamento spreader vuoto	(B'+A')	107,0	52,3	40		
Centraggio e latch				40		

Tabella 8.5: Calcolo potenza quadratica media in ciclo di lavoro

Fasi operative		Durata [sec]	Potenza [kVA]
Sollevamento container	A+B	8	707,0
Traslazione carrello carico	C	27	57,2
Abbassamento container	D + E	5	248,6
Scorrimento cavalletto	F	7,5	390,6
Scorrimento cavalletto	G	7,5	157,8
Sollevamento spreader vuoto	E'+D'	9	340,4
Traslazione carrello vuoto	C'	27	52,2
Abbassamento spreader vuoto	B'+ A'	9	353,7
Centraggio e latch / unlatch		12	47,1

PROCEDURE OPERATIVE PER L'INSTALLAZIONE DELLA GRU

La gru a cavalletto per la movimentazione dei container potrà essere installata con un layout schematico riportato nella figura seguente a titolo indicativo.

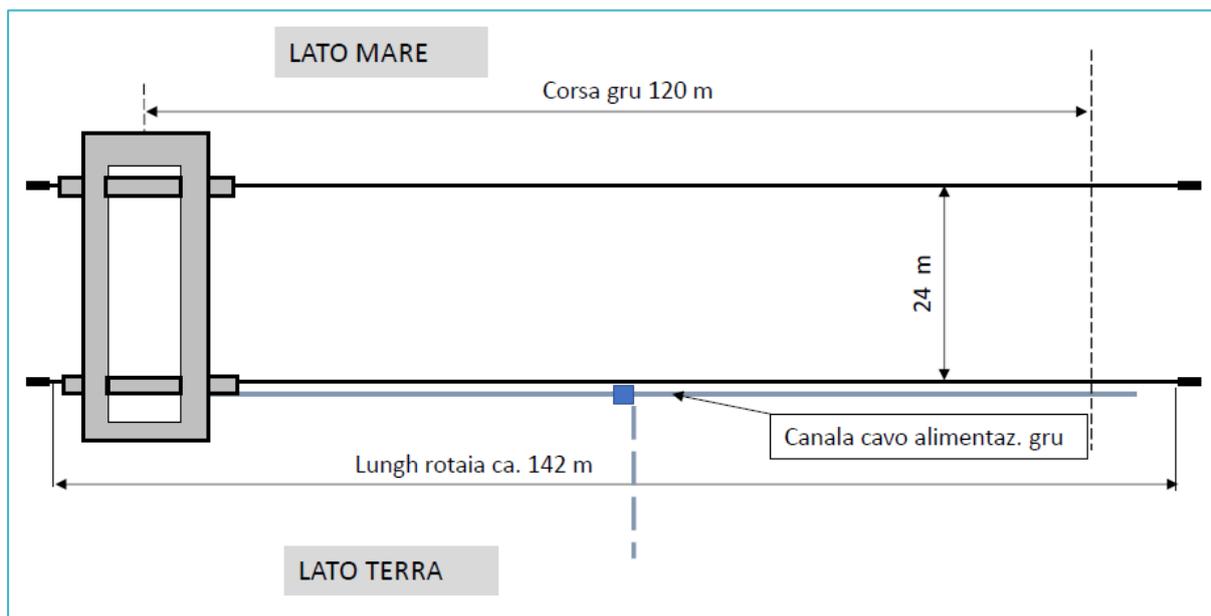


Figura 8.4: Layout schematico della gru a cavalletto per la movimentazione dei container

La gru potrà essere installata in due fasi sequenziali.

1) Predisposizione rotaie gru ed alimentazione elettrica

Si veda quanto riportato al Capitolo 6.

2) Montaggio in opera della gru a cavalletto

I componenti della gru premontati potranno occupare un'area a terra di circa 30 × 80 m, in prossimità del sito di montaggio.

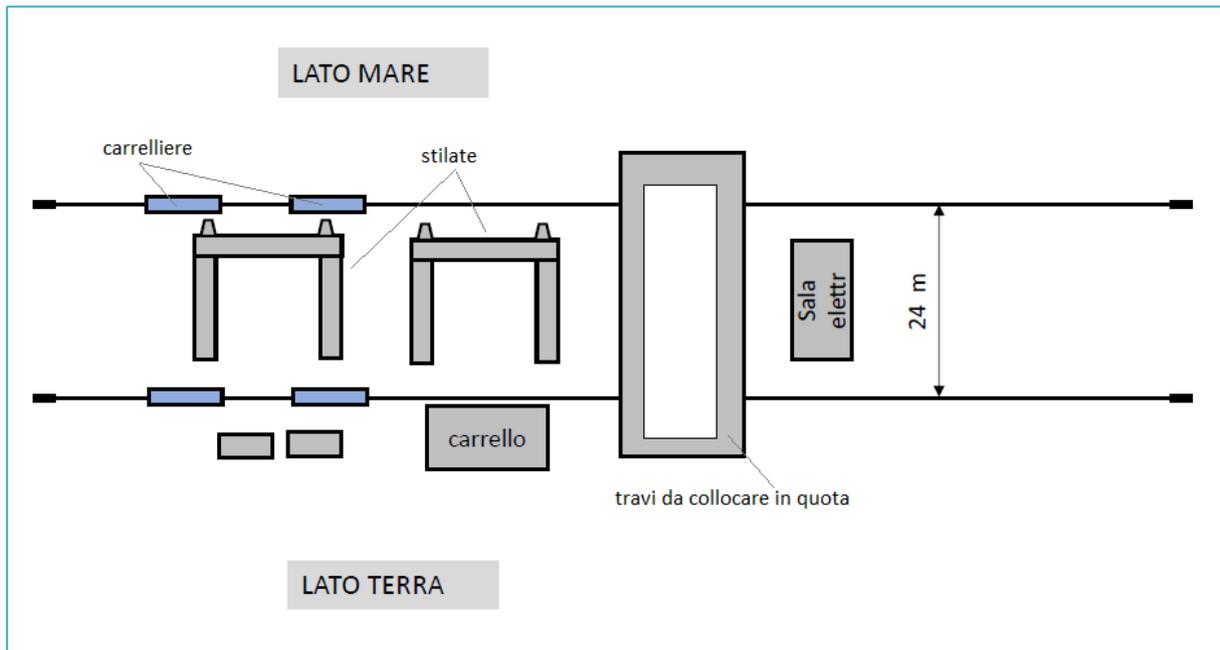


Figura 8.5: Pezzi premontati ed occupazione del cantiere per il montaggio della gru

In linea generale si procederà a:

- ✓ Posizionare le quattro carrelliere sulle rotaie della gru, mantenendole in verticale con appositi supporti;
- ✓ Montare le due stilate sulle carrelliere, strallandole per mantenerle verticali;
- ✓ Assiemare le travi con la cabina elettrica e sollevarle in quota con gru semovente/i, fissandole alle 2 stilate;
- ✓ Sollevare il carrello e posizionarlo sulle travi;
- ✓ Completare il montaggio elettro-meccanico, collegare il cavo di alimentazione;
- ✓ Eseguire il commissioning e le prove a carico.

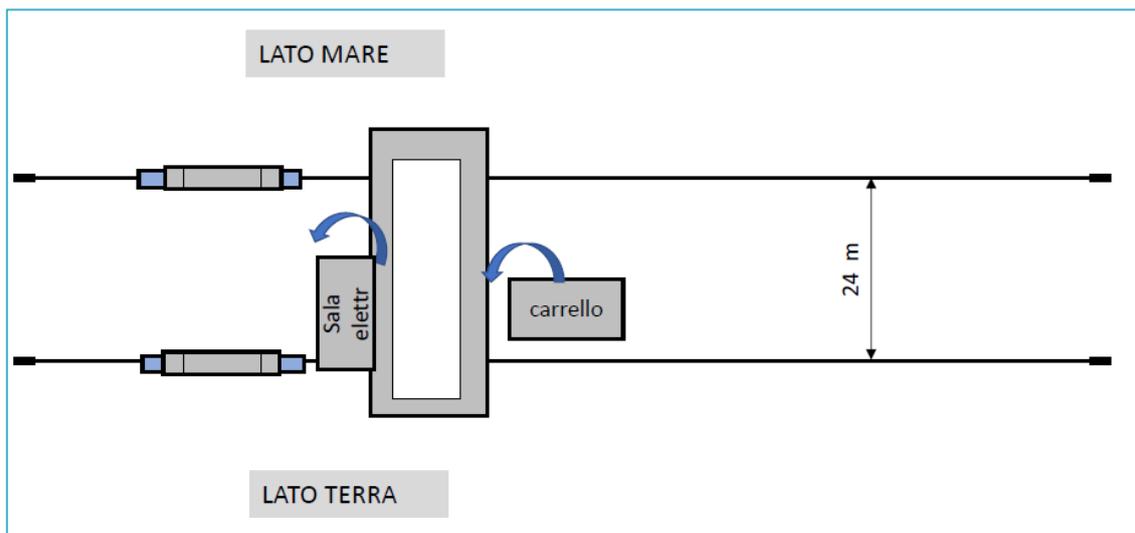


Figura 8.6: Schema indicativo del montaggio della gru

Il tempo dall'arrivo delle componenti al completamento dei test di funzionamento è stimabile in 2,5 / 3 mesi.

In base alle specifiche esigenze costruttive, logistiche e realizzative, nelle successive fasi di progettazione il Costruttore fornirà specifici dettagli in merito a:

- ✓ Il grado di pre-montaggio a terra e la conseguente occupazione di spazio dei pezzi premontati;
- ✓ Le modalità di consegna in loco dei pezzi (via strada, ferrovia o nave);
- ✓ Le fasi di montaggio della gru.

9 SINTESI DELLE INTERFERENZE SULLE MATRICI AMBIENTALI

Nei Paragrafi seguenti si riporta la stima complessiva dell'interazione opera - ambiente evidenziando eventuali criticità che possono essere minimizzate con l'applicazione di adeguate misure di mitigazione (si fornisce quindi un'indicazione sulla potenziale mitigabilità dell'impatto).

Fase di cantiere

Componente	Effetto potenziale	Giudizio complessivo	Mitigabile	Monitoraggio
Atmosfera	Emissioni in fase di cantiere on shore	Lieve	Si tramite adeguate modalità gestionali (contenimento polveri, utilizzo di mezzi poco inquinanti etc.)	SI-Fase CO
	Emissioni in fase di cantiere off shore	Lieve	Si tramite adeguate modalità gestionali (utilizzo di mezzi poco inquinanti)	-
Suolo e Sottosuolo	Occupazione di suolo	Lieve	-	-
	Inquinamento potenziale del suolo	Lieve	Si tramite adeguate modalità operative e di intervento in caso di evento accidentale	-
	Produzione di rifiuti	Lieve	SI corretta gestione dei rifiuti e massimizzazione del recupero dei rifiuti prodotti	-
	Variazione delle caratteristiche morfologiche dei fondali	Lieve	-	-
Ambito idrico	Inquinamento potenziale delle acque interne	Nessun effetto	-	-
	Inquinamento potenziale delle acque marino costiere	Lieve	Si tramite adeguate modalità operative e di intervento in caso di evento accidentale	SI-Fase CO
	Propagazione di torbidità	Lieve	SI-Corretta modalità operativa di messa in opera del sistema di ormeggio	SI-Fase CO
Biodiversità degli ecosistemi terrestri	Alterazione degli equilibri idrodinamici nel sito Sito IT3330007 Cavana di Monfalcone	Basso	Si - messa in atto tutte le buone pratiche in fase di cantiere	SI-FASECO
	Potenziale contaminazione degli habitat delle zone umide	Basso	Si - messa in atto tutte le buone pratiche in fase di cantiere	SI-FASECO
	Rischio di acidificazione e ad eutrofizzazione degli ecosistemi sensibili	Basso	Si tramite adeguate modalità gestionali (utilizzo di mezzi poco inquinanti)	-
	Disturbo alla fauna dovuto all'aumento della presenza antropica	Basso	SI - organizzazione dei lavori con modalità compatibili con le specie presenti nelle aree in esame	SI-FASECO
Biodiversità degli ecosistemi marini	Potenziale contaminazione degli habitat marini	Lieve	Si - messa in atto tutte le buone pratiche in fase di cantiere	-
	Disturbo alla fauna dovuto all'aumento della presenza antropica	Lieve	SI - organizzazione dei lavori con modalità compatibili con le specie presenti nelle aree in esame	SI-FASECO
	Impatto acustico onshore	Lieve	Si- Utilizzo di barriere mobili, gestione delle	SI-Fase CO

Componente	Effetto potenziale	Giudizio complessivo	Mitigabile	Monitoraggio
Clima acustico e vibrazioni			attività di cantiere in periodo diurno, utilizzo di macchinari insonorizzati	
	Impatto vibrazionale onshore	Nessun effetto	-	-
	Impatto acustico sottomarino offshore	Lieve	-	-
Sistema paesaggistico	Alterazioni rispetto alla componente paesaggio	Lieve	-	-
	Alterazioni rispetto alla componente beni archeologici	Nessun effetto	--	-

CO-fase di cantiere; PO-fase post-operam

Fase di esercizio

Componente	Effetto potenziale	Giudizio complessivo	Mitigabile	Monitoraggio
Atmosfera	Emissioni in fase di cantiere on shore	Lieve	Si tramite adeguate modalità gestionali (utilizzo di mezzi poco inquinanti)	SI-Fase PO
	Emissioni in fase di cantiere off shore	Lieve	Si tramite adeguate modalità gestionali (utilizzo di mezzi poco inquinanti)	SI-Fase PO
Suolo e Sottosuolo	Occupazione di suolo	Nessun effetto	-	-
	Inquinamento potenziale del suolo	Lieve	Si tramite adeguate modalità operative e di intervento in caso di evento accidentale	-
	Produzione di rifiuti	Lieve	Si corretta gestione dei rifiuti e massimizzazione del recupero dei rifiuti prodotti	-
	Variazione delle caratteristiche morfologiche dei fondali	Lieve	-	-
Ambito idrico	Inquinamento potenziale delle acque interne	Nessun effetto	-	-
	Inquinamento potenziale delle acque marino costiere	Lieve	Si tramite adeguate modalità operative e di intervento in caso di evento accidentale	SI-Fase PO
	Propagazione di torbidità	Nessun effetto	-	-
Biodiversità degli ecosistemi terrestri	Alterazione degli equilibri idrodinamici	Nessuna interferenza	-	
	Alterazione dello stato e della composizione chimica delle acque	Basso	Si - messa in atto tutte le buone pratiche in fase gestionale di esercizio	SI-FASE PO
	Emissioni gassose effetto serra e aerosol di idrocarburi	Basso	Si -tramite adeguate modalità gestionali (utilizzo di mezzi poco inquinanti)	-
	Disturbo alla fauna dovuto all'aumento della presenza antropica	Basso	Si -tramite adeguate modalità gestionali (utilizzo di mezzi a basso impatto acustico)	SI-FASE PO
Biodiversità degli ecosistemi marini	Potenziale contaminazione degli habitat marini	Lieve	Si - messa in atto tutte le buone pratiche in fase gestionale di esercizio	SI-FASE PO
	Disturbo alla fauna dovuto all'aumento della presenza antropica	Lieve	Si -tramite adeguate modalità gestionali (utilizzo di mezzi a basso impatto acustico)	SI-FASE PO
Clima acustico e vibrazioni	Impatto acustico onshore	Lieve	Si- Utilizzo di barriere mobili, gestione delle attività di cantiere in periodo diurno, utilizzo di macchinari insonorizzati	SI-Fase PO

Componente	Effetto potenziale	Giudizio complessivo	Mitigabile	Monitoraggio
	Impatto vibrazionale onshore	Nessun effetto	-	-
	Impatto acustico sottomarino offshore	Lieve	-	-
Sistema paesaggistico	Alterazioni rispetto alla componente paesaggio	Lieve	-	
	Alterazioni rispetto alla componente beni archeologici	Nessun effetto	-	
Sistema socio economico	Risposta al fabbisogno energivoro del sistema socio-economico del nord-est	Alto	-	-
	Incidenza sul tasso di occupazione	Lieve	-	-

CO-fase di cantiere; PO-fase post-operam

VGI02 / MAGAT / RAFPE / CLBEL : cla02

REFERENZE

- [1] RINA, 2022, "Distribuzione GNL in Regione Friuli-Venezia Giulia - Studio della Logistica", Doc. No. P0030812-1-H7 Rev. 0, Luglio
- [2] RINA, 2022, "Distribuzione GNL in Regione Friuli-Venezia Giulia - Impianti onshore per gestione e trasferimento GNL", Doc. No. P0030812-1-H10 Rev. 0, Luglio
- [3] Crespi M., 1968, "Banchina di attracco impianto di Monfalcone – Calcoli di stabilità", Udine, 20/02/1968

SMART GAS S.p.A.	IMPIANTO / OPERA	
	Polo di distribuzione GNL - Monfalcone	
	Codifica Doc.	
Rev. 0		

Rev.	DESCRIZIONE	DATA	Preparato da	Controllato da
0	PRIMA EMISSIONE	Febbraio 2023	V. Giordano	R. Lusso

**APPENDICE A
EQUIPMENT LIST PRELIMINARE**

Appendice A	0	Febbraio 2023	PRIMA EMISSIONE	VGI02	ROBLS	ALN
	REV	0	DESCRIZIONE	COMPILATO	CONTROLLATO	APPROVATO

 SMART GAS S.p.A.		APPENDICE A EQUIPMENT LIST PRELIMINARE								POLO DI DISTRIBUZIONE GNL - MONFALCONE		POLO DI DISTRIBUZIONE GNL - MONFALCONE DATA: Febbraio 2023 REV. 0		
TAG	DESCRIZIONE	QTA'	Oper	Sby	DATI DI DESIGN		POTENZA EL.		MATERIALI	DIMENSIONI		PESO		NOTE
					PRESS	TEMP	INSTALLATA	CONTINUA		DI INGOMBRO	a secco	In servizio		
					barg	°C	kW				kg	kg		
UNITA' 1: AREA DI SCARICO GNL DA SHUTTLE CARRIER A ISO CONTAINER														
L-101	BRACCIO DI SCARICO/CARICO GNL	1	1	-	10	-196 / + 70	-		AISI 316L	-	-	-	900 - 1300 m3/h - 10" ΔP=1 bar	
L-102	BRACCIO DI CARICO/SCARICO BOG	1	1	-	10	-196 / + 70	-		AISI 316L	-	-	-	900-1300 m3/h (TBC) - 10" ΔP=0.05 bar	
L-103	BRACCIO IBRIDO DI SCARICO/CARICO GNL E BOG	1	1	-	10	-196 / + 70	-		AISI 316L	-	-	-		
Z-101	CENTRALINA IDRAULICA BRACCI DI CARICO	1	1	-	-	-	TBD		-	-	-	-	Comune per tutti i bracci di carico	
X-101	DESURRISCALDATORE BOG VAPORE DI RITORNO	1	1	-	10	-196 / + 70	-		AISI 316L	-	-	-		
V-101	BUFFER TANK/KO DRUM	1	1	-	10	-196 / + 70	-		SS	-	TBD	-	50 m3 TBC - doppio contenimento SS e CS	
HE-101	VAPORIZZATORE DI BUILD -UP	1	1	-	10	-196 / + 70	-		AISI 316L	-	-	-		
A-101	SISTEMA DI CAMPIONAMENTO E ANALISI GNL	1	1	-	10	-196 / + 70	-		AISI 316L	-	-	-		
A-102	SISTEMA DI CAMPIONAMENTO E ANALISI BOG	1	1	-	10	-196 / + 70	-		AISI 316L	-	-	-		
UNITA' 2: - SISTEMA DI TORCIA														
V-201	KO DRUM DI TORCIA	1	1	-	9	-196 / + 70	-		AISI 316L	TBD	TBD	-	Completo di Riscaldatore elettrico	
HE-201A/B	RISCALDATORI ELETTRICI	2	1	-			-						2x100%	
Y-201	VENT/TORCIA ELEVATA	1	1	-	9	-196 / + 70	-		AISI 316L	h= 25 m (TBC)	-	-	Completa di pannello controllo, sistema accensione piloti (altezza della torcia da confermare a cura del fornitore)	
UNITA' 3: STOCCAGGIO GNL														
T-301/302/303/304/.../319/320	ISO CONTAINER IN FASE DI RIMEPIMENTO	20	20	-	9	-196 / + 50 (Contenimento interno) -40 / + 50 (Contenimento esterno)			SS + CS	Diametro esterno 2,5 m Lunghezza 12 m	11800	30500	40.95 m3 volume netto 45 m3 capacità volumetrica geometrica NER 0.15 % LNG/24 ore	
HE-301/302/303/304/.../319/320	VAPORIZZATORE DI BUILD UP	20	20	-	9	-196 / + 50			SS				Da confermare in fase successiva in quanto facenti parte della fornitura dell'ISO Container. Servizio discontinuo per controllo pressione tank durante lo svuotamento	
P-301 A/B	POMPE CRIOGENICHE BASSA PORTATA COMPLETE DI VSD PER IL RILANCIO DEL GNL DA BUFFER TANK	1+1	1	1	10	-196 / + 70			AISI 316L	-			Impiegata per il ricircolo del GNL per il mantenimento della temperatura criogenica Portata 50 m3/h 2x100%	
UNITA' 4: SISTEMA GESTIONE BOG														
-	SISTEMA GESTIONE BOG - PACKAGE	1	1	-	-	-196 / + 70	650 (TBC)		-			-	Package interamente fornito dal costruttore del sistema	
UNITA' 5: AREA STOCCAGGIO AZOTO														
-	PIAZZOLA STOCCAGGIO E VAPORIZZAZIONE AZOTO - PACKAGE	1	1	-					-	Ingombro layout 6x12 m (TBC)		-	Package interamente fornito dal costruttore del sistema e costituito da 2 serbatoi da 50 m3 per il contenimento dell'azoto liquido e un vaporizzatore ad aria per la distribuzione dell'azoto gassoso alle utenze locali.	

NOTE

1) I numeri indicati sono per riferimento, presi o scalati da altri progetti, oppure derivano da indicazione dei fornitori delle apparecchiature stesse.



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.